Международная Объединенная Академия Наук

НАУКА РОССИИ: ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Сборник научных трудов

**по материалам
XI международной научной конференции**

10 октября 2018 г.

Часть 2

LJOURNAL.RU

Екатеринбург 2018

УДК 001.1
ББК 60

Н34

Наука России: Цели и задачи. Сборник научных трудов, по материалам XI международной научно-практической конференции 10 октября 2018 г. Часть 2 Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2018. - 84с.

SPLN 001-000001-0342-SR
DOI 10.18411/sr-10-10-2018-2
IDSP 000001:sr-10-10-2018-2

В сборнике научных трудов собраны материалы из различных областей научных знаний. В данном издании приведены все материалы, которые были присланы на XI международную научно-практическую конференцию **Наука России: Цели и задачи**

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

Все материалы, размещенные в сборнике, опубликованы в авторском варианте. Редакция не вносила коррективы в научные статьи. Ответственность за информацию, размещенную в материалах на всеобщее обозрение, несут их авторы.

Информация об опубликованных статьях будет передана в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

Электронная версия сборника доступна на сайте научно-издательского центра «Л-Журнал». Сайт центра: science-russia.ru

УДК 001.1
ББК 60

SPLN 001-000001-0342-SR

<http://science-russia.ru>

Содержание

РАЗДЕЛ IX. ЭКОНОМИКА	5
Анисимов А.Л. Налоговый инструментарий обеспечения экономической безопасности региона	5
Балашова Т.А. Повышение производительности труда (на примере ОАО «Рот Фронт»)	7
Балашова Т.А. Рынок труда и человеческий капитал (на примере ОАО «Рот Фронт»)12	
Балашова Ю.А., Балашова Т.А. Специфика применения процессного подхода к управлению на российских предприятиях.....	16
Балашова Ю.А. Экономия затрат на оплату труда как способ минимизации издержек на производство продукции (на примере ОАО "Рот Фронт")	18
Балашова Ю.А. Резервы снижения себестоимости кондитерских изделий (на примере ОАО "Рот Фронт").....	20
Барейко С.Н. Развитие внешнеэкономической деятельности как фактор конкурентоспособности отечественного предпринимательства	23
Иванова О.П. Использование механизма муниципально-частного партнерства для развития кластеров на ТОСЭР моногородов	27
Копачев А.А. Контроллинг в системе управленческих решений	30
РАЗДЕЛ X. МЕНЕДЖМЕНТ	37
Волкодаева А.В., Очкуров Д.А. Методы обучения и развития персонала в практике современных российских предприятий	37
РАЗДЕЛ XI. ЮРИСПРУДЕНЦИЯ	41
Бочарова Н.Н. Приоритет решений Конституционного Суда РФ над решениями Европейского суда по правам человека	41
Гонтарь С.Г. Параллели в организации и проведении выборов Учредительного собрания и выборов депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации	44
Огнерубов Н.А. Момент смерти: уголовно-правовой и медицинский аспекты	48

РАЗДЕЛ XII. МАТЕМАТИКА..... 52

Поленов В.С., Ницак Д.А. Математическое моделирование акустической эмиссии в насыщенных жидкостью двухкомпонентных средах 52

РАЗДЕЛ XIII. ХИМИЯ..... 59

Мамедова Ф.С., Сулейманов М.Р., Мамедова С.Г. Генезис образования минерального сырья Неграмского месторождения и их использование в местной промышленности..... 59

РАЗДЕЛ XIV. МЕДИЦИНА 63

Овсянникова Н.А., Морозов А.Н., Попов П.А., Лесных Т.Н. Исследование сравнительной эффективности традиционной рентгенографии и КЛКТ в диагностической визуализации зубов фронтальной группы: оценка системы корневых каналов 63

Овсянникова Н.А., Морозов А.Н., Попов П.А., Лесных Т.Н. Традиционная рентгенография и КЛКТ в диагностической визуализации системы корневых каналов зубов фронтальной группы: сравнительное исследование для определения качества пломбирования 65

Овсянникова Н.А., Морозов А.Н., Попов П.А., Лесных Т.Н. Эффективность традиционной рентгенографии и КЛКТ в диагностической визуализации системы корневых каналов зубов фронтальной группы: сравнительное исследование в аспекте определения показаний к лечению 68

РАЗДЕЛ XV. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ..... 71

Сердюченко С.В. Производство молока цельного сгущенного с сахаром 71

Шерыхалин К.О. Моделирование нестационарного процесса электрохимического осесимметричного формообразования при переменном выходе по току 73

Шихов А.И., Дунаева Е.Н. Неразрушающие методы контроля 80

РАЗДЕЛ IX. ЭКОНОМИКА

Анисимов А.Л.

Налоговый инструментарий обеспечения экономической безопасности региона

*Уральский государственный экономический университет
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-20

idsp: 000001:sr-10-10-2018-20

Аннотация

Рассматриваются сущность и особенности региональной налоговой политики как важнейшего инструмента, воздействующего на экономику региона в целях обеспечения его экономической безопасности. Выделены основные стратегические направления реализации налоговой политики в целях обеспечения экономической безопасности региона.

Ключевые слова: налоговая политика, налоговые поступления, налоговый потенциал региона, экономическая безопасность региона.

Экономическая безопасность региона имеет тесную связь с процессом налогового администрирования и повышением уровня его эффективности. Процесс формирования и оценки налогового потенциала [4], [14] позволяет трактовать его по-разному. С одной стороны, под налоговым потенциалом подразумеваются ресурсы административно-территориального образования, являющиеся объектом налогообложения. С другой - под налоговым потенциалом принято понимать максимально возможную сумму поступлений от уплаты налоговых платежей на основании действующего налогового законодательства. Налоговый потенциал [5] можно представить и как максимально возможную величину поступлений от уплаты налогов и сборов с учетом полного использования имеющихся «налоговых» ресурсов. Значимость налогового потенциала субъекта РФ [3] видится и в том, что он представляет собой не только инструмент эффективного администрирования в сфере налогообложения [10, с.25], но и является ориентиром для действующей модели налоговой системы региона в целях повышения её эффективности.

Следующим направлением налогового администрирования [2], [10, с.25] является региональная налоговая нагрузка. При этом можно выделить следующие основные направления его применения: 1) прогнозирование размера доходной части бюджета региона; 2) разработка концептуальных основ и стратегии реализации региональной налоговой политики; 3) величина налогового потенциала региона [5], [13] позволяет оценить его зависимость от внесения изменений и дополнений в налоговое законодательство, являясь, таким образом, своеобразным «налоговым» критерием качества.

К основным показателям эффективности региональной налоговой системы и, одновременно, к элементам (направлениям) налогового администрирования, следует отнести и уровень собираемости налогов - чем выше объем налоговых поступлений в региональный бюджет, тем эффективнее осуществляет свою основную функцию налоговая система региона [6]. Органы власти субъекта РФ имеют возможность косвенного воздействия на налоговую систему региона - через систему мер, имеющих, тем не менее, отношение к экономической политике региона и направленных на повышение его экономической безопасности [12]. Таким образом, комплексное использование прямого и косвенного воздействия предоставляет возможность региону для осуществления собственной налоговой политики [7]. Отметим, что при разработке концептуальных основ региональной налоговой политики внимание должно быть обращено на особенности характера сложившихся условий развития данного субъекта РФ, его территориальное положение, отраслевую направленность, налоговый потенциал

региона [10, с.23], [13]. В теории и практике налогового планирования неоднократно ставился вопрос о расширении налоговых полномочий регионов и муниципальных образований: по увеличению количества региональных и местных налогов и сборов, по предоставлению дополнительных полномочий региональным органам власти в части определения ключевых элементов налогообложения применительно к уже установленным региональным, а также местным налогам и сборам [11]. Имеющийся налоговый инструментарий недостаточно влияет на эффективность налоговой политики региона, на повышение бюджетной обеспеченности субъекта РФ, на его налоговый потенциал, на формирование эффективной налоговой политики, на объём налоговых полномочий, на состав региональных налогов. Указанные проблемы лежат в плоскости регионального налогового администрирования и отражают отсутствие качественного текущего и стратегического планирования по формированию и развитию эффективной налоговой системы региона [15].

Одной из главных составляющих частей экономической безопасности региона [1, с.137], как отмечалось выше, является налоговая безопасность [9], предполагающая, в частности, строгое соблюдение норм и правил, действующих в сфере налогообложения, осуществление налогового планирования и прогнозирования, контроль соблюдения налогового законодательства [8].

Эффективность государственной региональной политики, таким образом, - основа и гарантия позитивного влияния политики государства на регионы с целью обеспечения как их экономической безопасности, так и экономической безопасности государства [1, с.138]. Для реализации указанных мероприятий необходимо: 1) проведение тщательного, постоянного мониторинга динамики основных экономических показателей на уровне субъектов РФ; 2) осуществление анализа динамики основных параметров региональных бюджетов; 3) отслеживание структур расходов региональных бюджетов, состояния государственного долга субъектов РФ; 4) оказание региональным органам власти методической помощи в части реализации основ федеральной и региональной налоговой политики. Основные элементы и функции налогового инструментария обеспечения экономической безопасности региона представлены автором на рисунке 1.

Основные элементы налогового инструментария			
Мониторинг, анализ и оценка динамики налоговых доходов регионального бюджета	Мониторинг, анализ и оценка структуры налоговых доходов регионального бюджета	Формирование и реализация методики оценки качества работы регионального налогового органа.	Методическая помощь в реализации региональной налоговой политики.
Поэлементные функции налогового инструментария			
Выявление и анализ тенденций, причин и факторов изменения налоговых доходов	Выявление и анализ тенденций, причин и факторов изменения структуры налоговых доходов	Мониторинг, анализ и оценка результатов применения методики	Мониторинг, анализ и оценка реализации региональной налоговой политики

Рисунок 1 – Основные элементы и функции налогового инструментария обеспечения экономической безопасности региона

Экономическая безопасность региона, как было отмечено выше, имеет тесную связь с процессом налогового администрирования и повышением уровня его эффективности. Соответственно, экономическую безопасность региона следует оценивать посредством анализа качества налогового администрирования [2] поскольку именно этот критерий характеризует, с точки зрения эффективности, состояние налоговой системы региона, являясь отражением «зеркальным отражением». В обеспечении экономической безопасности региона важная роль отводится налоговым органам [8], в деятельности которых должны одновременно использоваться методы предупреждения и выявления рисков налоговой безопасности [1, с.141]. Используя такие инструменты, как дифференциация налоговых ставок, предоставление налоговых льгот [11], система перераспределения доходов, следует, в первую очередь, обеспечивать обоснованную структурную перестройку производства в пользу отраслей, служащих удовлетворению

жизненных потребностей населения, а уже на этой основе обеспечивать доходную часть бюджета.

1. Богданов, А.С. Формирование налоговой политики региона с целью обеспечения его экономической безопасности [Электронный ресурс]: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук /А.А. Богданов.-Орёл.-2014.-204с.-Режим доступа: http://gu-unpk.ru/public/file/defence/Bogdanov_Aleksandr_Sergeevich_07.10.2014.pdf.
2. Бутенко, Л. А., Курочкина, М. Ф., Минашкин, В. Г., Солярик, В. А. Коллективная монография: Проблемы налогового администрирования в РФ [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://diss.seluk.ru/monografiya/697805-1-kollektivnaya-monografiya-problemi-nalogovogo-administrirvaniya-rossiyskoy-federacii-monografiya-moskva-2012-udk-33622-bbk-65261.php>.
3. Джусоева Л.Х. Теоретические и практические аспекты использования налогового потенциала региона в планировании налоговых поступлений // Управление экономическими системами. 2012. № 4(40). Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-i-prakticheskie-aspekty-ispolzovaniya-nalogovogo-potentsiala-regiona-v-planirovanii-nalogovyh-postupleniy>.
4. Ерко, Н.С. Методики определения налогового потенциала региона [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pa2009_1_appendix/pdf/031yerko.pdf.
5. Жилева, М. И. Методика оценки налогового потенциала регионов РФ [Электронный ресурс].-Режим доступа. - URL: http://science-bsea.bgita.ru/2010/ekonom_2010/jiljaeva_metod.htm.
6. Исатаева, Г.Б. Налоговый механизм на региональном и местном уровнях: [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.be5.biz/ekonomika1/r2012/1561.htm>.
7. Налоговая политика: Сущность и элементы [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/nalogovaya-politika-suschnost-i-elementy>.
8. Налоговый контроль в системе государственного финансового контроля [Электронный ресурс].-Режим доступа : <http://www.center-yf.ru/data/nalog/Nalogovyi-kontrol.php>.
9. Основные принципы налоговой безопасности [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-printsipy-nalogovoy-bezopasnosti>.
10. Орлова, Е.Н. Региональная налоговая политика: границы самостоятельности и формы проявления [Текст]/Е.Н. Орлова//Известия ИГЭА, №2 (94), 2014.-с.22-31.
11. Тютюгина, О. В. Региональные налоговые льготы: оценка эффективности, влияние на экономическое развитие депрессивного региона [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://economy-lib.com/regionalnye-nalogovye-lgoty-otsenka-effektivnosti-vliyanie-na-ekonomicheskoe-razvitiye-depressivnogo-regiona>.
12. Articles about economic security [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://articles.latimes.com/keyword/economic-security>.
13. Estimation of tax potential of Tehran province usingneural network based hybrid algorithm [Электронный ресурс]: //Indian journal of fundamental and applied life sciences, online international journal.- Режим доступа: <http://www.cibtech.org/sp.ed/jls/2015/03/204-JLS-S3-206-RAHIMI-ESTIMATION.pdf>.
14. Taxing potential community members' foreign source income [Электронный ресурс]/Daniel Shaviro, NYU law school taxation and citizenship conference university of Michigan law school, October 9, 2015.-Режим доступа: http://www.law.nyu.edu/sites/default/files/upload_documents/shaviro%20slides%20for%20michigan.pdf.
15. The Economic security index: a new measure for research and policy analysis [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.frbsf.org/economic-research/files/wp12-21bk.pdf>.

Балашова Т.А.

Повышение производительности труда (на примере ОАО «Рот Фронт»)

Научно-издательский центр «Наука России»

(Россия, Москва)

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-21

idsp: 000001:sr-10-10-2018-21

Аннотация

В статье анализируются экономическое содержание производительности труда, необходимости его повышения. Рассмотрены факторы, оказывающие влияние на повышение производительности труда на предприятии и методы, с помощью которых

обеспечивается достижение этого положительного эффекта. В качестве примера рассмотрена производительность труда ОАО «Рот Фронт».

Ключевые слова: производительность труда, методы повышения производительности труда, факторы производительности труда.

Одним из наиболее важных показателей работы предприятий любых отраслей является производительность труда. Этот показатель отражает результативность и продуктивность живого труда (человеческого труда), от которых, в свою очередь, зависят темпы развития производства, возможность увеличения доходов, выпуска продукции и снижение себестоимости. Поэтому исследование факторов, влияющих на производительность труда, является необходимым условием для повешения эффективности и дальнейшего развития предприятий.

Повышение производительности труда на предприятии достигается следующими методами:

Замена труда капиталом. Реализация данного метода осуществляется путем технического переоснащения производства, внедрения нового эффективного оборудования и технологий.

Интенсификация труда. Этот метод реализуется посредством применения на предприятии ряда административных мер, которые нацелены на ускорение выполнения сотрудниками предприятия их работы.

Повышение эффективности организации труда. Данный метод предполагает выявление и устранение всех факторов, приводящих к производственным потерям, определение наиболее рациональных способов увеличения эффективности работы, а также развитие на предприятии оптимальных приемов организации производственных процессов

Факторы определяют потенциальную возможность осуществления действий, направленных на повышение производительности труда при определенных условиях [1, с. 18].

Все имеющиеся факторы, оказывающее влияние на рост производительности труда, можно объединить в 3 группы:

1. Материально-технические. Они связаны с применением новой техники, использованием новых технологий, материалов и видов сырья.
2. Организационно-экономические. Данные факторы определяются уровнем организации управления, производства и труда.
3. Социально-психологические. Эти факторы подразумевают социально-демографический состав коллектива, его уровень подготовки, морально-психологический климат в коллективе, трудовую дисциплину и т.д. Общественные и естественные условия протекания труда.

С факторами роста производительности труда коррелируются резервы. Для повышения производительности труда необходимо использовать все возможные резервы [2, с. 95].

Для перехода к анализу производительности труда ОАО «Рот Фронт» необходимо подробно рассмотреть влияние факторов на показатель среднегодовой выработки продукции одним работником.

Источниками информации для анализа являются: годовой отчет за 2015 год и формы бухгалтерской отчетности ОАО «Рот Фронт».

Таблица 1.

Исходные данные для факторного анализа

Показатель	План	Факт	Отклонение
Объем производства продукции, тыс. руб.	8367026	9548686	+1181660
Среднесписочная численность, чел: производственно-промышленного персонала (Ч ¹)	3295	3301	+6
рабочих (Ч)	2782	2806	+25
Удельный вес рабочих в общей численности промышленно-производственного персонала (УД), %	84,4	85,1	+0,7
Отработано дней одним рабочим за год (Днр), дни	189,6	189,3	-0,3
Средняя продолжительность рабочего дня (Тсм), ч	7,938	7,927	-0,011
Общее количество отработанного времени: всеми рабочими за год (Т), чел.-ч	4186910	4210683,6	+23800
в том числе одним рабочим (Тр), чел.-ч	1505	1500,6	-4,4
Среднегодовая выработка, тыс. руб: одного работающего (ГВ)	2539,3	2892,7	+353,4
одного рабочего (ГВ ¹)	3007,6	3402,9	+395,3
Среднедневная выработка рабочего (ДВ), тыс.руб.	15,86	17,97	+2,11
Среднечасовая выработка рабочего (ЧВ), тыс.руб.	1,998	2,268	+0,27

Из приведенной выше таблицы 1 очевидно, что среднегодовая выработка продукции одним работником будет равна произведению следующих факторов:

$$ГВ = УД \times Днр \times Тсм \times ЧВ$$

С помощью способа абсолютных разниц можно провести расчет влияния данных факторов на уровень среднегодовой выработки ППП.

Изменение доли рабочих в общей численности ППП:

$$\Delta ГВ_{УД} = (УД_{ф} - УД_{пл}) \times ГВ_{пл}^1 = (85,1 - 84,4) \times 3402,9 = +2382,03 \text{ тыс.руб.}$$

Изменение количества отработанных дней одним рабочим за год:

$$\Delta ГВ_{Днр} = УД_{ф} \times (Днр_{ф} - Днр_{пл}) \times ДВ_{пл} = 85,1 \times (189,3 - 189,6) \times 17,97 = - 458,77 \text{ тыс.руб.}$$

Изменение продолжительности рабочего дня:

$$\Delta ГВ_{Тсм} = УД_{ф} \times Днр_{ф} \times (Тсм_{ф} - Тсм_{пл}) \times ЧВ_{пл} = 85,1 \times 189,3 \times (7,927 - 7,938) \times 1,998 = - 354,05 \text{ тыс.руб.}$$

Изменение среднечасовой выработки:

$$\Delta ГВ_{ЧВ} = УД_{ф} \times Днр_{ф} \times Тсм_{ф} \times (ЧВ_{ф} - ЧВ_{пл}) = 85,1 \times 189,3 \times 7,927 \times (2,298 - 1,998) = +38309,84 \text{ тыс.руб.}$$

Всего: +39879,05 тыс.руб.

По проведенным расчетам видно, что среднегодовая выработка одним рабочим возросла на 2382,03 тыс.руб. за счет увеличения удельного веса рабочих в общей численности промышленно-производственного персонала и на 38309,84 благодаря росту среднечасовой выработки одним рабочим. Снижению данного показателя на 458,77 тыс.руб. и на 354,05 тыс.руб. , в свою очередь, способствовали сверхплановые целодневные и внутрисменные потери соответственно. Данные результаты требуют более детального углубления в проведении данного анализа.

Следовательно, тем же способом необходимо проанализировать изменение среднегодовой выработки рабочего, зависящей, в свою очередь, от следующих показателей: количество отработанных дней одним рабочим за год, средняя продолжительность рабочего дня и среднечасовая выработка.

$$ГВ = Днр \times Тсм \times ЧВ$$

Следовательно, способ абсолютных разниц будет выглядеть следующим образом:

$$\Delta ГВ_{Днр} = (Днр_{ф} - Днр_{пл}) \times Тсм_{пл} \times ЧВ_{пл} = (189,3 - 189,6) \times 7,938 \times 1,998 = - 4,76 \text{ тыс.руб.}$$

$$\Delta ГВ_{Тсм} = Днр_{ф} \times (Тсм_{ф} - Тсм_{пл}) \times ЧВ_{пл} = 189,3 \times (7,927 - 7,938) \times 1,998 = - 4,16 \text{ тыс.руб.}$$

$$\Delta ГВ_{ЧВ} = Днр_{ф} \times Тсм_{ф} \times (ЧВ_{ф} - ЧВ_{пл}) = 189,3 \times 7,927 \times (2,298 - 1,998) = +450,23 \text{ тыс.руб.}$$

Всего: +441,31 тыс.руб.

Исходя из вышеизложенных данных, получается, что абсолютный прирост среднегодовой выработки (ГВ) произошел за счет роста среднечасовой выработки одного рабочего (ЧВ) (среднечасовая выработка возросла благодаря увеличению численности рабочих), а уменьшение за счет снижения отработанных дней одним рабочим и продолжительности рабочего дня.

Таким образом, изменение ГВ: +441,31 тыс.руб.

Из результатов проведенного анализа производительности труда на предприятии ОАО «Рот Фронт» становится очевидным, что одним из способов повышения эффективности его деятельности будет определение возможного роста объема производства продукции за счет выявления резерва среднечасовой выработки рабочего. Данный способ будет осуществляться следующим образом.

На данный момент на предприятии относительно нижеперечисленных показателей сложилась следующая ситуация:

Таблица 2.

Показатели предприятия до внедрения мероприятия

Показатель	План	Факт	Отклонение
Объем производства продукции, тыс. руб.	8367026	9548686	+1181660
Среднесписочная численность, чел: производственно-промышленного персонала (Ч1) рабочих (Ч)	3295	3301	+6
	2782	2806	+25
Отработано дней одним рабочим за год (Днр), дни	189,6	189,3	-0,3
Средняя продолжительность рабочего дня (Тсм), ч	7,938	7,927	-0,011
Общее количество отработанного времени: всеми рабочими за год (Т), чел.-ч в том числе одним рабочим (Тр), чел.-ч	4186910	4210683,6	+23800
	1505	1500,6	-4,4
Среднечасовая выработка рабочего (ЧВ), тыс.руб.	1,998	2,268	+0,27

Планируется:

1. Внедрить систему управления WinCos®.

WinCos® представляет собой систему управления от компании Bühler, идеально сочетающую в себе технологию производства и автоматизацию. Данная система легко справится с задачей обеспечения стабильной работы оборудования без внезапных остановок технологического процесса на всех этапах производства – от переработки сырья до получения конечного продукта.

2. Повысить фактические показатели отработанных дней одним рабочим (Днр) и среднюю продолжительность рабочего дня (Тсм) до запланированных, тем самым

избавиться от внутрисменных и целодневных потерь. Тогда фактическое время, отработанное одним рабочим (Тр), поднимется до планируемого уровня соответственно.

При этом численность рабочих (Ч) останется неизменной, так как из-за механизации и автоматизации некоторых ручных операций руководство предприятия не увольняет ценные трудовые ресурсы, а направляет на переквалификацию.

Тогда фонд рабочего времени будет равен:

$$Тв = (Днр \times Тсм) \times Ч = (189,6 \times 7,938) \times 2806 = 1505 \times 2806 = 4223030 \text{ чел.-ч,}$$

где Тв — возможный фонд рабочего времени с учетом выявленных резервов его роста.

Так же предлагается увеличить среднечасовую выработку с 2,268 тыс.руб. до 2,380 тыс.руб. за счет автоматизации имеющихся ручных операций системой управления WinCos®.

Тогда резерв роста объема производства продукции будет равен:

$$Р\uparrow ВПчв = Р\uparrow Чв \times Тв = 2,380 \times 4223030 = 10050811 \text{ тыс.руб.}$$

Результаты проведенных мероприятий отражены в следующей таблице:

Таблица 3.

Показатели предприятия после внедрения мероприятия

Показатель	Факт	Факт'	Отклонение
Объем производства продукции, тыс. руб.	9548686	10050811	+502125
Среднесписочная численность, чел: производственно-промышленного персонала (Ч1) рабочих (Ч)	3301 2806	3301 2806	
Отработано дней одним рабочим за год (Днр), дни	189,3	189,6	+0,3
Средняя продолжительность рабочего дня (Тсм), ч	7,927	7,938	+0,011
Общее количество отработанного времени: всеми рабочими за год (Т, Тв), чел-ч в том числе одним рабочим (Тр), чел.-ч	4210683,6 1500,6	4223030 1505	+12346,4 +4,4
Среднечасовая выработка рабочего (Чв), тыс.руб.	2,268	2,380	+0,112

Выводы:

Если сравнить получившийся результат (факт') с фактическими показателями из таблицы 2 становится очевидным следующее:

- рост фонда рабочего времени на 12346,4 чел-ч произошел за счет увеличения численности рабочих, отработанных дней одним рабочим и средней продолжительности рабочего дня.
- объем производства продукции увеличился на 502125 тыс.руб. благодаря росту показателей среднечасовой выработки и фонда рабочего времени.

1. Куликов Ю. А. Методика расчета эффективности системы ресурсосбережения промышленного предприятия. // Economics. – 2015. - № 2 (3). – С. 16-23.
2. Лыщикова Ю. В. Оценка эффективности механизма повышения уровня капитализации инновационного потенциала региона. // Научные труды Sworld. – 2013. – Т. 31. – № 2. – С. 94-97.
3. Антонова М. В., Чистникова И. В. Теоретические аспекты исследования содержания и факторов повышения производительности труда на предприятии. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-issledovaniya-soderzhaniya-i-faktorov-povysheniya-proizvoditelnosti-truda-na-predpriyatii>

Балашова Т.А.**Рынок труда и человеческий капитал (на примере ОАО «Рот Фронт»)***Научно-издательский центр «Наука России»
(Россия, Москва)**doi: 10.18411/sr-10-10-2018-22**idsp: 000001:sr-10-10-2018-22***Аннотация**

В статье рассматривается понятие и функции рынка труда, человеческий капитал, современная экономическая ситуация, оказывающая влияние на развитие трудовых ресурсов. Предложена концепция, позволяющая решить основные проблемы, сложившиеся на рынке труда, которые также обозначены в статье. В качестве примера рассмотрена кадровая политика ОАО «Рот Фронт».

Ключевые слова: рынок труда, человеческий капитал, современная экономическая ситуация, трудовые ресурсы, концепция развития трудовых ресурсов.

Рынок труда — это важнейший элемент рыночной экономики. В отличие от других рынков его специфика состоит в том, здесь объектом контрактов выступает способность человека к труду. Исходя из этого, рынок труда можно определить как совокупность социально-трудовых отношений в обществе по поводу найма и использования работников в сфере общественного производства, обусловленную многообразием форм собственности, неоднородностью рабочей силы и интересов субъектов производства.

Функции рынка труда традиционно заключаются:

- в обеспечении производства и сферы услуг ресурсами труда, их распределении между предприятиями, отраслям регионами;
- в обеспечении наемным работникам возможности получать средства существования;
- стимулировании работников и работодателей [3].

Положение и процесс становления общества в большей степени определяется количеством и составом его населения. Под населением понимается совокупность людей, живущих на определенной территории — в районе, городе, регионе стране [5].

Частью населения и одним из основных факторов экономического развития общества являются человеческие ресурсы, включающие такие категории, как «трудовые ресурсы» и «трудовой потенциал общества». В свою очередь трудовые ресурсы — это одна из форм выражения понятия «человеческие ресурсы».

Человеческие ресурсы — совокупность различных качеств людей, определяющих их трудоспособность к производству материальных и духовных благ, являющаяся обещающим показателем развития общественного производства (наиболее ценный актив предприятия, способный коллективно и индивидуально вносить вклад в решение задач предприятия) [4].

Понятие «человеческий капитал (ресурсы)» приобретает в настоящее время большое значение не только для экономистов - теоретиков, но и для отдельных организаций. В данном случае человеческий капитал будет востребован только при каждодневном самообразовании человека. Если же человек получает профессиональное образование и нигде не работает, не использует свои знания в целях получения дохода, то они представляют собой человеческий потенциал. «Человеческий капитал», — по мнению одного из создателей теории человеческого капитала Г. Беккера — это имеющийся у каждого трудоспособного человека запас знаний, навыков и мотиваций».

Современная мировая экономика характеризуется всевозможными инновациями, глобализацией и высокой конкуренцией. Благодаря всему этому на первый план выдвигаются такие нематериальные активы, как знания (борьба с их устареванием), инновации (постоянная гонка за научно-техническим прогрессом) и

особенно — трудовые ресурсы. Поэтому одной из наиболее важных задач современной экономической науки является выработка такой концепции, которая позволит улучшить качество трудовых ресурсов.

Трудовые ресурсы — это экономически активное население, предлагающее на рынке труда рабочую силу. В свою очередь рабочая сила — совокупность физических, интеллектуальных способностей человека, которые он может предложить на рынке труда и реализовать только в процессе трудовой деятельности [1].

На сегодняшний день перед экономикой стоит такая задача, как развитие трудовых ресурсов, которая представляет собой непосредственное улучшение условий, для возобновления трудоспособной части населения, создание возможности приобретения и реализации ими физических и интеллектуальных способностей, направленных на производство общественных благ или оказания услуг. Но в современных экономических условиях реализация обозначенной задачи невозможна без решения проблем трудовых ресурсов, устранения или уменьшения влияния факторов, сдерживающих их развитие, таких, как рост безработицы, негативная демографическая ситуация, «утечка умов».

Также необходимо гарантировать соблюдение трудового законодательства, обеспечивающего работника всеми его законными правами на социальную защиту. Требуется ужесточить ответственность за нарушение норм, законов и при этом обеспечить защиту работника перед недобросовестным работодателем.

Наряду со всем вышеперечисленным, на развитие трудовых ресурсов непосредственно влияет сфера образования, которая так же нуждается в усовершенствовании. Сегодня система высшего и профессионального образования готовит своих специалистов по старым методикам, которые слабо связаны с современными требованиями экономики. Поэтому при профессиональной подготовке необходимо «идти в ногу» с реальными потребностями на рынке труда.

Переходя к кадровой политике ОАО «Рот Фронт» можно отметить, что предприятие ставит перед собой следующие цели:

- своевременное обеспечение организации трудовыми ресурсами требуемого качества и в необходимой численности;
- гарантирование условий реализации, предусмотренных трудовым законодательством прав и обязанностей граждан;
- рациональное использование кадрового потенциала;
- формирование и поддержание эффективной работы трудовых коллективов.

Для перехода непосредственно к самому анализу кадровой политики ОАО «Рот Фронт» необходимо подробно рассмотреть: количественный, качественный состав по уровню квалификации, а также структуру по образованию, гендерную и возрастную.

Источниками информации для анализа являются: годовой отчет за 2017 год и формы статистической отчетности ОАО «Рот Фронт».

Таблица 1.

Обеспеченность ОАО «Рот Фронт» трудовыми ресурсами за 2015-2017 гг.

Показатели	Ед. изм	Год			
		2015	2016	2017	Отклонение от 2016
Среднесписочная численность, ППП	чел.	3295	3295	3301	+6
в т.ч. рабочие	чел.	2782	2782	2806	+24
Руководители, специалисты и служащие	чел.	513	513	495	-18

Анализируя данные, представленные в таблице 1 можно сделать следующие выводы:

Количественный состав работников предприятия в 2017 году составил 3301, что на 6 человек больше, чем в предыдущем году.

Необходимо также проанализировать качественный состав рабочих по уровню квалификации (Табл.2).

Тарифы разрядов рассчитываются по единому тарифному квалификационному справочнику.

В ОАО «Рот Фронт» на производстве работают рабочие с разрядом не ниже третьего, основная масса работает по 4-6 разрядам.

Таблица 2.

Состав рабочих ОАО «Рот Фронт» по уровню квалификации за 2016-2017 гг.

Разряд рабочих	Тарифные коэффициенты	Численность рабочих на конец года	
		2016 год, чел.	2017 год, чел.
I	1,00	-	-
II	1,30	-	-
III	1,69	459	469
IV	1,96	1060	1070
V	2,27	1042	1077
VI	2,63	220	190
Итого		2782	2806
Средний тарифный разряд рабочих		4,37	4,35
Средний тарифный коэффициент		2,08	2,07

Вывод: судя по среднему тарифному разряду и среднему тарифному коэффициенту рабочих (Табл.2), рассчитанному по формуле средневзвешенной арифметической, их квалификационный уровень за отчетный год несколько понизился.

Квалификационный уровень работников во многом зависит от их пола, возраста, образования и т.д. Ниже на рисунке 1 представлены данные по гендерной структуре персонала.

Рис.1. Гендерная структура персонала за 2017 год, %

Исходя из приведенных данных (рис.1), можно сделать вывод о том, что на предприятии преобладающую часть персонала занимают женщины (58%), а остальную — мужчины (42%).

Далее оценивается возрастная структура персонала, чтобы впоследствии можно было перейти к анализу уровня образования, что напрямую зависит от возраста (Рис.2).

Рис.2. Возрастная структура за 2017 год, чел.

По данным структуры видно, что на предприятии работает персонал, относящийся практически ко всем возрастным категориям. Недостаток персонала в возрасте от 20-30 и сокращение доли 30-40-летних влечет за собой рост старшей доли.

Для оценки работы всего коллектива на предприятии огромное значение имеет образование (Рис.3).

Рис.3. Структура персонала по образованию за 2017 год, чел.

Анализ показывает, что на предприятии преобладают работники со средним и средне-специальным образованием. Это связано со спецификой предприятия. Также имеются работники с неполным высшим образованием, которые либо учатся на данный момент, либо при каких-то обстоятельствах не закончили обучение. С высшим образованием в основном управленческий персонал.

ОАО «Рот Фронт» ведет активную политику по сотрудничеству с профильными вузами, так как стремится обеспечить свое предприятие высококвалифицированными трудовыми ресурсами.

Кроме всего прочего фабрика обеспечивает своих сотрудников социальными пакетами, в которые входит медицинское обслуживание, столовая, детский сад для детей сотрудников.

ОАО «Рот Фронт» количественно и качественно обеспечен трудовыми ресурсами, уровень образования, квалификация работников удовлетворяют требованиям работы предприятия.

1. Баскакова О.В., Сейко Л.Ф., Экономика предприятия (организации): Учебник. — М.: Дашков и К, 2015, — 372 с.
2. Беспалько В.А., Дейнека А.В., Управление человеческими ресурсами (для бакалавров): Учебник. — М.: Дашков и К, 2016, — 392 с.
3. Ермолаева С.Г. Рынок труда. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 108 с.
4. Исаева О.М., Припорова Е.А., Управление человеческими ресурсами, 2-е изд. — М.: Юрайт, 2016, — 244 с.
5. Рофе А.И., Экономика труда (для бакалавров): Учебник, 3-е изд. — М.: КноРус, 2015, — 376 с.
6. Еремин Е.С., Развитие трудовых ресурсов в современной России. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/razvitiye-trudovyh-resursov-v-sovremennoy-rossii>

Балашова Ю.А., Балашова Т.А.

**Специфика применения процессного подхода к управлению
на российских предприятиях**

*Научно-издательский центр «Наука России»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-23

idsp: 000001:sr-10-10-2018-23

Аннотация

В данной статье рассматриваются особенности применения процессного подхода к управлению деятельностью компании и специфика применения данного подхода к управлению на российских предприятиях.

Ключевые слова: эффективность деятельности, управление бизнесом, системный подход, процессный подход.

Основной деятельностью, а соответственно и целью работы многих предприятий является получение прибыли. Для того, чтобы определить является ли деятельность предприятия прибыльной необходимо сопоставить выручку, полученную за реализацию товаров (услуг, работ) с затратами на производство и реализацию продукции, то есть с её себестоимостью. На выходе мы получаем определенный финансовый результат, благодаря которому предприятие может дальше функционировать: организовывать дальнейшую деятельность, производить конкурентоспособную продукцию и закрепить позицию на рынке. Другими словами, прибыль, полученная предприятием, свидетельствует об эффективности деятельности предприятия, что является смыслом ведения бизнеса.

Уровень эффективности деятельности предприятия зависит от многих факторов, но первое место принадлежит управлению бизнесом. Целями управления бизнесом являются: получение прибыли, развитие, расширение, формирование потребителей (изучение их поведения, обеспечение различных гарантий и т.д.). Существует два основных подхода к управлению деятельностью предприятия: системный и процессный. При системном подходе, исходя из самого названия, процесс управления, производства, организации деятельности и само предприятие представляет собой систему связанных между собой неравных элементов. Каждый элемент имеет свое значение и функции, деятельность каждого из них влияет на результат в целом. Недостаток данной системы состоит в том, что контроль осуществляется одномоментно и над каждым элементом в отдельности, что мешает проследить за изменением качества производимого товара в целом. Процессный же подход представляет собой последовательное выполнение

функций, причем качество выполнения предыдущей функции непосредственно влияет на качество выполнения последующей, в конечном итоге увеличивая ценность конечного результата (ценность произведенного товара). Добавленная ценность процесса достигается лишь в результате управления процессом. При этом непосредственными объектами управления являются собственно процесс, а также его входы и выходы. «Процесс можно считать управляемым, если оказываемые на него воздействия позволяют достигать целей и запланированных результатов» [4].

Данный подход подразумевает постоянный контроль над протеканием процесса от начала до конца, т.е. в глобальном смысле – контроль над жизненным циклом продукции. Преимуществами подхода являются: развитие стратегического мышления, усовершенствование процесса устранения потерь (компания должна думать о последствиях), развитие партнерской и клиентской базы и постоянное совершенствование.

Процессно-ориентированное управление ведет к улучшению качества произведенного товара, но для внедрения такой системы необходимы кардинальные изменения во внутренней среде предприятия, что влечет за собой определенные риски. В России управление бизнесом в основном основано на некоем авторитете, силе власти, поэтому внедрение такого управления может создать определенные сложности. При процессном подходе каждый участник процесса может претендовать на прибыль, но российские предприниматели не готовы допускать своих сотрудников до распределения прибыли. Хотя на Западе такого рода практика широко распространена и позволяет работникам становиться собственниками или обладателями патентов, на российских предприятиях же наблюдается обратная тенденция. Другая проблема связана с нежеланием самого рабочего персонала переходить к такому управлению, т.к. сотрудники не хотят нести ответственность за качество продукции в целом, а изменение трудовых обязанностей рассматривается, как увеличение объема работы и приветствуется негативно. Также определенной проблемой составляет описание процессов, существующих на предприятии, что необходимо для развития системы менеджмента качества, установления последовательности и взаимодействия этих процессов, что является первым шагом для перехода к процессному управлению. Другими словами, описание архитектуры предприятия, движущей силой которой служит целостное видение процессов, пронизывающих внутриорганизационные границы [2].

Причинами возникновения данной проблемы и тех, что перечислены выше, служат: недостаток ресурсов, методической литературы, сложность управления и отсутствие определенных знаний у руководства, а также определенная система мышления, связанная с менталитетом нашей страны.

В России процессный подход к управлению не получил пока широкого распространения, но интерес к способу совершенствования своих бизнес-процессов увеличивается. Преимущества процессного подхода определяются в первую очередь уменьшением определенных издержек, улучшением качества конечного результата и скорости, с которой он достигается, а также повышением мотивации и чувства ответственности сотрудников за проделанную работу. Переход к такому роду управления является довольно сложной работой, но это необходимо для того, чтобы обеспечить дальнейшую эффективность деятельности предприятия в целом, а также повысить конкурентоспособность на мировом рынке.

1. Гродзенский С.Я. Менеджмент качества. – М: Проспект, 2018. – 200 с.;
2. Лапшин В.С. Управление процессами. – Саранск: Мордов, 2015. – с. 20.;
3. Минько Э.В., Минько А.Э. Менеджмент качества. – СПб: Питер, 2013. – 272 с.;
4. Скрипко Л.Е. Процессный подход в управлении качеством. – СПб: СПбГУЭФ, 2011. – с. 10.

Балашова Ю.А.

Экономия затрат на оплату труда как способ минимизации издержек на производство продукции (на примере ОАО "Рот Фронт")*Научно-издательский центр «Наука России»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-24

idsp: 000001:sr-10-10-2018-24

Аннотация

В данной статье рассматривается себестоимость продукции в качестве совокупности издержек на ее производство и экономия затрат на оплату труда, как способ минимизации издержек производства кондитерских изделий на основе анализа затрат кондитерской фабрики ОАО "Рот Фронт".

Ключевые слова: издержки, себестоимость, экономия затрат на оплату труда.

Издержками производства являются необходимые расходы, денежные траты, которые осуществляет предприятие в результате создания нового товара.

Деятельность любой организации сопровождается расходами. Все расходы предприятия подразделяются на расходы по обычным видам деятельности и прочие расходы — операционные, внереализационные и чрезвычайные. К расходам по обычным видам деятельности относятся расходы, связанные с изготовлением и продажей продукции, оказанием услуг, приобретением и продажей товаров.

На базе затрат, осуществляемых по обычным видам деятельности определяется себестоимость продукции. Себестоимость является самым важным показателем эффективности производства предприятия и представляет собой совокупную сумму таких издержек, как: материальные затраты (сырье, материалы, топливо, полуфабрикаты, энергия), амортизационные отчисления (финансовое возмещение износа основных средств), затраты на оплату труда работников, отчисления на социальные нужды и прочие затраты. Анализ себестоимости продукции, работ и услуг имеет большое значение в системе управления затратами. Он позволяет выявить тенденции изменения данного показателя, выполнение плана по его уровню, определить влияние факторов на его прирост, установить резервы и дать оценку работы организации по использованию возможностей снижения себестоимости продукции [1].

При анализе себестоимости изделий кондитерского производства, в данном случае ее структуры, рассматриваются изменения абсолютных величин и удельных весов экономических элементов.

Таблица 1.

*Структура и динамика себестоимости по экономическим элементам
в ОАО «Рот Фронт»*

№	Показатели	2014 г.			2015 г.		
		Всего, тыс. руб.	На 1 кг, тыс. руб.	Удельный вес, %	Всего тыс. руб.	На 1 кг, тыс. руб.	Удельный вес, %
1	Материальные затраты	4950206,2	0,059	63,52	5756617,8	0,068	65,06
2	Расходы на оплату труда	1403576,8	0,017	18,01	1483556,2	0,017	16,77
3	Прочие затраты	759033	0,009	9,74	889963	0,01	10,06
4	Отчисления на социальные нужды	413322	0,005	5,3	439181	0,005	4,96
5	Коммерческие расходы	22477	0,0003	0,29	25628	0,0003	0,29
6	Амортизация	244293	0,003	3,14	252811	0,003	2,86
7	Итого	7792908	0,093	100	8847817	0,1	100

8	Себестоимость 1 кг, тыс. руб.	0,093	-	-	0,1	-	-
	Постоянные затраты	1335670,8	0,016	17,14	1479749,9	0,017	16,72
	Переменные затраты	6457237,2	0,077	83,18	7368067,1	0,086	83,28

На основе приведенных данных можно сделать вывод, что затраты на производство 1 кг продукции в 2015 г. по сравнению с 2014 г. увеличились на 0,007 тыс. руб.

Также, из анализа данных видно, что наибольший удельный вес в отчетном году приходятся на материальные затраты (65,06%) и расходы на оплату труда (16,77%). В базисном году была аналогичная ситуация: материальные затраты – 63,52%, расходы на оплату труда – 18,01%, а это значит, что структура себестоимости в отчетном году практически не изменилась. Следовательно, именно эти экономические элементы заслуживают особого внимания и требуют введения мероприятий, направленных на минимизацию этих издержек.

В данной статье рассматривается влияние ввода инновационного мероприятия, а именно – замена старой производственной линии для производства куполообразных конфет ОАО «Рот Фронт» новой автоматизированной линией ООО «АКМАЛЬКО ИНЖИНИРИНГ», на себестоимость продукции в результате сокращения численности рабочих, т.е. выявляется экономия затрат по оплате труда.

Экономия затрат по оплате труда находится по следующей формуле (1):

$$P_{\downarrow 3П} = (TE_1 - TE_0) \times OT \times VBP, (1)$$

где TE_0 , TE_1 – трудоемкость до и после внедрения мероприятия соответственно, чел.-ч;

OT – среднечасовая оплата труда, руб;

VBP – объем производства продукции, кг.

Далее вводится понятие трудоемкости.

Трудоемкость — это затраты рабочего времени на производство единицы продукции.

Под полной трудоемкостью единицы продукции (T_d) понимается сумма всех затрат живого труда на изготовление единицы продукции, измеряемая в человеко-часах, формула (2):

$$T_{\Pi} = T \div VBP, (2)$$

где, T – время, отработанное всеми рабочими, чел.-ч.

Таблица 2.

Данные для анализа показателей, участвующих в расчете экономии затрат на оплату труда ОАО «Рот Фронт»

Показатели	Ед. изм.	Отчетный период	После внедрения инновационного мероприятия
Среднесписочная численность, ППП: рабочие	чел.	2806	2800
ФОТ ППП: рабочие	тыс. руб.	1 172 214,3	1 218 483
Среднечасовая ЗП ППП: рабочие	руб.	190,9	190,9
Время, отработанное всеми рабочими, $T = Ч \times Д_{нр} \times Т_{см}$, (ФРВ)	тыс. чел.-ч	4210,7	4201,6
Число дней, отработанное всеми рабочими, $Д_n$	тыс. чел.-дн.	531,2	531,2
Число дней, отработанное одним рабочим, $Д_{нр} = Д_n / Ч$	Дн	189,3	189,3

Средняя продолжительность рабочего дня $T_{см} = T / \text{Дн}$,	ч	7,927	7,927
Объем произведенной продукции	Кг	85090000	85090000
Полная трудоемкость 1 кг продукции	чел.-ч	0,0495	0,0494

Из таблицы видно, что в результате сокращения численности рабочих на 6 человек, фонд оплаты труда снизился на 46286,7 тыс. руб. (1172214,3 – 46268,7). Также изменение численности рабочих повлияло на время отработанное ими, которое уменьшилось на 9,1 тыс. чел.-ч (4201,7 – 4,201,6) и на полную трудоемкость 1 кг продукции, которая также снизилась на 0,001 чел.-ч (0,0495 – 0,0494).

На основе расчетов и показателей выше, экономия затрат на оплату труда будет составлять:

$$P_{\downarrow ЗП} = (0,0494 - 0,0495) \times 109,9 \times 85090000 = 935139,1 \text{ руб.}$$

Вывод: благодаря замене старой производственной линии ОАО «Рот Фронт» новой автоматизированной линией ООО «АКМАЛЬКО ИНЖИНИРИНГ» у предприятия появится возможность снизить фонд оплаты труда, в результате замены живого труда инновационным оборудованием, что найдет свое отражение в снижении, как конкретного вида издержек на производства, так и всей себестоимости в целом.

1. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности - 2-е изд., испр. и доп. — Минск: РИГТО, 2012. — с. 189
2. Герасимова Е.Б., Бариленко В.И., Петрусевич Т.В. Теория экономического анализа. Серия: "Высшее образование" М.: Инфра-М, Форум, 2012. — 368 с.
3. Добросердова И.И., Самонова Н.И., Попов Р.Г. Финансы предприятий — 3-е изд. — Санкт-Петербург: "Питер", 2010 — 208 с.
4. Рофе А.И. Экономика труда, 3-е изд. — М.: КноРус, 2015. — 376 с.

Балашова Ю.А.

Резервы снижения себестоимости кондитерских изделий (на примере ОАО "Рот Фронт")

*Научно-издательский центр «Наука России»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-25

idsp: 000001:sr-10-10-2018-25

Аннотация

В данной статье рассматривается себестоимость продукции как показатель экономической эффективности ее производства и резервы снижения себестоимости продукции на основе анализа затрат кондитерской фабрики ОАО "Рот Фронт" на ее производство и реализацию.

Ключевые слова: себестоимость, затраты, резервы снижения себестоимости.

Одним из самых важных разделов экономического анализа деятельности предприятий в промышленности является изучение себестоимости продукции, а именно затрат на их производство и реализацию.

Себестоимость продукции является важнейшим показателем экономической эффективности ее производства. В ней отражаются все стороны хозяйственной деятельности, результаты использования всех производственных ресурсов. От ее уровня зависят финансовые результаты деятельности организаций, темпы расширенного воспроизводства, финансовое состояние субъектов хозяйствования, их конкурентные преимущества [3, С.189]. Значит, для того, чтобы повысить этот эффект, предприятию

необходимо заниматься решением вопросов снижения себестоимости продукции, то есть выявить резервы снижения себестоимости, найти пути их мобилизации, что является первостепенной и главной задачей анализа себестоимости.

Для того, чтобы приступить к расчету резервов снижения себестоимости, нужно разобраться какие затраты входят в ее состав. По экономическому содержанию затраты группируются по следующим элементам:

- 1) Материальные затраты
- 2) Затраты на оплату труда
- 3) Отчисления на социальные нужды
- 4) Амортизация основных фондов
- 5) Прочие затраты

При анализе структуры себестоимости изделий кондитерского производства, рассматриваются изменения абсолютных величин и удельных весов экономических элементов, отраженные в таблице 1.

Таблица 1.

*Структура и динамика себестоимости по экономическим элементам
в ОАО "Рот Фронт"*

Показатели	2013г.			2014 г.		
	Всего, тыс. руб.	На 1 кг, тыс. руб.	Удельный вес, %	Всего, тыс. руб.	На 1 кг, тыс. руб.	Удельный вес, %
Материальные затраты	5153073	0,061	60,01	4950206,2	0,059	63,52
Расходы на оплату труда	1472556,1	0,017	17,15	1403576,8	0,017	18,01
Прочие затраты	889156	0,011	10,36	759033	0,009	9,74
Отчисления на социальные нужды	509431	0,006	5,9	413322	0,005	5,3
Коммерческие расходы	26132	0,0003	0,31	22477	0,0003	0,29
Амортизация	301774	0,004	3,52	244293	0,003	3,14
Итого	8587125,1	0,1	100	7792908	0,093	100
Себестоимость 1 кг, тыс. руб.	0,1	-	-	0,093	-	-

Данные для проведения расчетов представлены в следующей таблице 2:

Таблица 2.

Данные для проведения расчетов

Показатели	2013 г.	2014 г.
Выпуск продукции, кг	84640000	83877000
Товарная продукция, тыс. руб.	9321655	8367026

На основе приведенных данных можно сделать вывод, что затраты на производство 1 кг продукции в 2014 г. по сравнению с 2013 г. увеличились на 0,007 тыс. руб.

Также, из анализа данных видно, что наибольший удельный вес в отчетном году приходятся на материальные затраты (63,52%) и расходы на оплату труда (18,01%). В базисном году была аналогичная ситуация: материальные затраты – 60,01%, расходы на оплату труда – 17,15%, а это значит, что структура себестоимости в отчетном году практически не изменилась.

Проведя анализ структуры себестоимости кондитерских изделий, можно перейти к расчету резервов ее снижения, который проводится в двух направлениях: по сравнимой товарной продукции или по затратам на один рубль товарной продукции.

Рассмотрим оба направления на примере кондитерского предприятия "Рот Фронт".

1. Резерв снижения себестоимости по показателю сравнимой товарной продукции.

Сначала определяется абсолютный размер экономии по формуле (1):

$$\text{Эср.т.пр.} = \text{Нпл.Сотч} - \text{Нпл.Спл.}, \quad (1)$$

где Эср.т.пр - абсолютная экономия снижения себестоимости сравнимой товарной продукции, тыс. руб.;

Нпл.Сотч - плановый выпуск сравнимой товарной продукции по себестоимости отчетного периода;

Нпл.Спл. - плановый выпуск сравнимой товарной продукции по себестоимости планового периода.

$$\text{Эср.т.пр.} = 84640000 * 0,093 - 84640000 * 0,1 = -592480 \text{ тыс.руб.}$$

Следовательно, абсолютная экономия снижения себестоимости сравнимой товарной продукции в ОАО "Рот Фронт" составляет 592480 тыс. руб.

Определив размер абсолютной экономии в плановом периоде, рассчитывается искомый процент снижения себестоимости (Сср.т.п.) по формуле (2):

$$\text{Сср.т.п.} = (\text{Э ср.т.прю} / \text{Нпл.Сотч}) * 100\% \quad (2)$$

Для ОАО "Рот Фронт" искомый показатель будет составлять:

$$\text{Сср.т.п.} = (592480 / 7871520) * 100\% = 7,5\%$$

Таким образом, себестоимость кондитерских изделий за счет сравнимой товарной продукции может быть снижена на 7,5%.

2. Резерв снижения себестоимости по показателю затрат на один рубль товарной продукции.

Абсолютная экономия от снижения себестоимости товарной продукции в плановом периоде рассчитывается по формуле (3):

$$\text{Э абс.т.п.} = ((\text{Зотч.} - \text{Зпл.}) * \text{ТП}) / 100\%, \quad (3)$$

где Зотч. - затраты на один рубль товарной продукции в отчетном периоде, коп;

Зпл. - затраты на один рубль товарной продукции в плановом периоде, коп;

ТП - стоимость товарной продукции в плановом периоде, тыс. руб.

$$\text{Э абс.т.п.} = ((0,931) - (0,921) * 9321655) / 100\% = 93 \text{ коп.}$$

Абсолютная экономия от снижения себестоимости товарной продукции в ОАО "Рот Фронт" на один рубль составляет 93 коп.

Далее определяется процент снижения затрат на один рубль товарной продукции в планируемом периоде в сравнении с отчетным периодом (Ст.п.) на основе тех же данных ОАО "Рот Фронт" по формуле (4):

$$\text{Ст.п.} = ((\text{Зотч.} - \text{Зпл.}) / \text{Зотч.}) * 100\%, \quad (4)$$

Следовательно, искомый процент будет составлять:

$$\text{Ст.п.} = ((0,931 - 0,921) / 0,931) * 100\% = 1,07\%$$

Из этого следует, что себестоимость кондитерских изделий на один рубль товарной продукции в плановом периоде в сравнении с отчетным периодом будет ниже на 1,07%.

Также на снижение себестоимости влияет и множество других факторов, в их числе: изменение цен на материалы и изменение норм их расхода, изменение объема производства, рост производительности, сокращения непроизводственных расходов, производственного брака и т.д. При дальнейших расчетах нужно учесть их влияние на изменение затрат.

Исходя из анализа себестоимости продукции, можно сделать вывод о том, что абсолютная экономия от снижения себестоимости сравнимой товарной продукции кондитерских изделий в ОАО "Рот Фронт" составляет 592480 тыс. руб., а следовательно, экономия снижения себестоимости на один рубль составляет 93 копеек. Касательно процента снижения себестоимости затрат в плановом периоде должен

составить 7,5%, а процент снижения затрат на один рубль товарной продукции в плановом периоде в сравнении с отчетным периодом составит 1,07%.

Таким образом, для повышения эффекта от хозяйственной деятельности предприятию необходимо на основе выявленных резервов либо заняться реорганизацией производственной программы, либо проведению инновационных мероприятий.

1. Герасимова Е.Б., Бариленко В.И., Петрусевич Т.В. Теория экономического анализа. М.: ИНФРА-М, 2012. — 368 с.
2. Добросердова И. И., Самонова И. Н., Попова Р. Г.. Финансы предприятий. — СПб: "Питер", 2010. — 208 с.
3. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности. — М.: ИНФРА-М, 2012. — 367 с.
4. Тиманов Д.С. Резервы снижения себестоимости кондитерских изделий. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/rezervy-snizheniya-sebestoimosti-konditerskih-izdeliy>

Барейко С.Н.

**Развитие внешнеэкономической деятельности как фактор конкурентоспособности
отечественного предпринимательства**

*Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина. Институт
экономической безопасности
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-26

idsp: 000001:sr-10-10-2018-26

Аннотация

В данной статье рассматривается влияние внешнеэкономической деятельности на конкурентоспособность отечественного предпринимательства. Внешнеэкономические связи представляют собой неотъемлемую часть деятельности различных отраслей национальной экономики, выступая как средство социального, экономического и научно-технического прогресса общества. Обосновывается необходимость развития внешнеэкономической деятельности в целях достижения экономического роста.

Ключевые слова: внешнеэкономическая деятельность, предпринимательская структура, предпринимательство, глобализация, конкурентоспособность, социально-экономическое развитие, эффективность деятельности.

Abstract

This article discusses the impact of foreign economic activity on the competitiveness of domestic entrepreneurship. Foreign economic relations are an integral part of the activities of various sectors of the national economy, acting as a means of social, economic, scientific and technological progress of society. The necessity of development of foreign economic activity in order to achieve economic growth is substantiated.

Keywords: foreign economic activity, entrepreneurial structure, entrepreneurship, globalization, competitiveness, socio-economic development, efficiency of activity.

В России конкурентоспособность экономики имеет значительную специфику и требует идентификации формирующих ее факторов для целей управления. Конкурентоспособность экономики страны определяется как наличием тех или иных конкурентоспособных отраслей или сегментов отрасли, так и способностью органов власти создать условия предпринимательским структурам для достижения и удержания конкурентного преимущества в определенных областях.

В условиях глобализации мирового хозяйства происходит значительное повышение роли внешнеэкономической сферы, как на макроэкономическом, так и на микроэкономическом уровне. Внешнеэкономические связи на современном этапе представляют собой неотъемлемую часть деятельности различных отраслей национальной экономики, выступая как средство социального, экономического и научно-технического прогресса общества.

Развитие предпринимательства означает качественный рост "деловых людей и фирм, осуществляемый путем расширения сфер деловой активности, повышения их организационного и технического уровня, достижения экономической эффективности в условиях глобализации и направленный на интенсивное функционирование рыночной системы в целях достижения и укрепления благополучия общества".

Радикальные экономические преобразования в нашей стране, коснувшиеся, прежде всего, либерализации внешнеэкономической деятельности отечественного предпринимательства, безусловно, способствовали решению многих проблем. Кроме того, были запущены полезные для экономической жизни страны процессы: санированы экономически неэффективные производства, произошло создание конкуренции, наполнился внутренний рынок страны, стали применяться современные методы хозяйствования и так далее. Предпринимательские структуры получили право самостоятельно осуществлять выход на внешний рынок.

Предпринимательство позволяет эффективно решать многие задачи производственного, научного и хозяйственного характера. Оно создает необходимую атмосферу конкуренции и быстро реагирует на изменения рыночной конъюнктуры, обеспечивает необходимую в условиях рынка мобильность действий, способствует развитию кооперации производства. Но, на сегодняшний день у многих отечественных предприятий имеется ряд проблем, связанных, прежде всего, с неэффективной структурой выпускаемой продукции, с наличием устаревшего основного фонда, низким уровнем технологического развития. На фоне уменьшающихся возможностей, на российском рынке из-за его насыщения, а иногда и из-за «выдавливания» иностранными конкурентами отечественных производителей, внешнеэкономическая сфера превращается для многих отечественных предпринимателей в достаточно перспективный инструмент повышения конкурентоспособности своей деятельности и дальнейшего развития. Более того, отдельные отрасли национальной экономики и отечественные предприятия могут выжить только исключительно за счёт активизации внешнеэкономической деятельности.

Осуществление выхода на внешние рынки позволяет предпринимательским структурам увидеть новые рыночные перспективы, которые обусловлены новыми способами получения прибыли, расширением сбытовой деятельности, новыми технологическими возможностями. Однако, внешнеэкономической деятельности присущи свои особенности, которые вытекают не только из национального законодательства, но и из международных норм и правил, она опосредуется множеством исполнителей по внешнеторговой сделке и множеством этапов осуществления.

Вопросами развития конкурентоспособности предпринимательства посредством осуществления внешнеэкономической деятельности занимались как зарубежные, так и отечественные исследователи.

В основном в их трудах представлена специфика внутренней и внешней среды функционирования отечественных предпринимательских структур, при этом аспектам развития внешнеэкономической деятельности предприятия уделено мало внимания, что и актуализирует необходимость радикального методологического переосмысления данного процесса.

Реализация внешнеэкономической деятельности происходит как на уровне государства, так и на уровне отдельной предпринимательской структуры.

Реализуемая на уровне предприятия внешнеэкономическая деятельность позволяет предпринимательской структуре овладеть новыми возможностями: использовать преимущества международной кооперации производства и иметь свободу в принятии решений с целью осуществления поставленных перед ними производственных задач. Кроме того предпринимательская структура имеет возможность самостоятельного и свободного выбора:

- производственных ресурсов с учётом возможностей мирового рынка;
- в определении объема и сроков поставки, цены и стоимости контракта;
- форм и направлений, в рамках которых будет реализовывать произведённую продукцию с максимальной прибылью;
- ассортиментных позиций и номенклатуры товара для осуществления экспортно-импортной сделки;
- иностранного производственного партнера по кооперации, который отвечает экономическим интересам предприятия в наибольшей степени, а также в определении внешнего рынка;
- направлений укрепления своего экспортного потенциала, возможностей и путей повышения конкурентоспособности и технического уровня производства производимой продукции.

Включение хозяйствующего субъекта в международную кооперацию производства позволяет ему стать участником международного воспроизводственного процесса как единого целого, отдельные элементы которого характеризуются взаимозависимостью и взаимосвязью. Всем этим создаётся основа для экономической стабильности отдельных звеньев предприятия.

Внешнеэкономическая деятельность предприятия отличается от внутрихозяйственной деятельности тем, что её осуществление производится на валютной основе, а также регулируется государством с помощью применения специальных мер.

Все предприятия-производители конкурентоспособной продукции обладают правом на то, чтобы самостоятельно осуществлять экспортно-импортные операции. В связи с этим внешнеторговая деятельность может оказывать значительное влияние на хозяйственную деятельность любого производителя, который выходит на внешний рынок.

Внешнеторговыми организациями оказываются и иные посреднические услуги, например: посредничество в платежных операциях, заключение контрактов со страховыми и транспортными компаниями, кредитование покупателей и другое.

На сегодняшний день статистические данные свидетельствуют об осуществлении свыше половины мирового товарооборота посредством привлечения фирм-посредников. Основная цель их привлечения заключается не только в предоставлении необходимых торговых услуг и использовании конъюнктуры мирового рынка, но и в повышении эффективности внешнеторговых операций.

На выбор методов и форм осуществления деятельности на внешних рынках непосредственное влияние оказывает избранная экспортная стратегия предприятия, существующие возможные виды ВЭД, организационные формы международной торговли, которые зависят от специфичности товаров и утвердившихся в мировой практике традиций.

Обязательным условием и существенной предпосылкой к осуществлению внешнеторговой деятельности предприятия является выполнение целого ряда операций, которые связаны с обеспечением движения товара от продавца к покупателю. Среди таких операций выделяются страховые, транспортно-экспедиторские, транспортные, а также операции, которые связаны с проведением международных расчетов.

Предпосылкой для успешного осуществления деятельности каждого предприятия выступает хорошо продуманная, четко определенная организационная и функциональная структура и рациональная система управления как в целом предприятия, так и внешнеэкономического направления деятельности.

Под управлением направления внешнеэкономической деятельности хозяйствующего субъекта подразумевается оказание воздействия на процесс подготовки и реализации внешнеэкономических операций, которые ориентированы на извлечение прибыли, повышение рентабельности предпринимательской структуры за счёт участия в международном разделении труда. При оказании управленческого воздействия на внешнеэкономическую деятельность предприятия необходимо соблюдение следующих принципов (рис 1).

Рисунок 1-Принципы управленческого воздействия на ВЭД предпринимательской структуры

Источник: разработано автором.

Для того, чтобы принять решение об осуществлении внешнеэкономической деятельности и разработке основных направлений деятельности основополагающим выступает изучение национально-культурных и политико-экономических особенностей стран, в которых находятся потенциальные партнёры по ВЭД. Кроме того, требуется проведение сравнительного анализа уровней хозяйственного развития потенциальных партнеров.

Для осуществления эффективной деятельности предпринимательской структуры на внешнем рынке требуется соблюдение принципов планирования: принципа единства; принципа участия; принципа гибкости и непрерывности планирования; принципа ценности.

Смысл планирования ВЭД заключается в обозначении и достижении её целей и решение ряда задач, таких как: повышение качества продукции; расширение сбыта продукции, посредством которого происходит снижение издержек на реализацию товаров; минимизация иных издержек производства; расширение объёма продаж благодаря освоению новых рынков.

При осуществлении анализа внешнеэкономической деятельности предпринимательской структуры требуется обратить внимание на такие показатели, как доходы от осуществления внешнеэкономической деятельности, внешнеторговое сальдо, динамику внешнеторгового оборота.

Большие возможности по ускорению научно-технического развития предпринимательства кроются в повышении эффективности и интенсификации производства. Особо важными элементами выступают сами продукты, их качество и цена, технологии, применяемые при их изготовлении, уровень профессионализма службы продаж и работников производства и т.д. Несмотря на организационную структуру, оснащенность техническими средствами и квалифицированность персонала, ресурсы, которые вкладываются в развитие внешнеэкономической деятельности предпринимательских структур, возможность получить положительный результат существуют только при наличии конкурентоспособной продукции. При риске потерять деловую репутацию возможно осуществление только разовых поставок.

Таким образом, в современных экономических отношениях внешнеэкономическая деятельность выступает как важный элемент хозяйствования предпринимательских структур. В данной деятельности требуется соблюдение основных принципов и методов организации управления внешнеэкономической деятельностью, планирование деятельности хозяйствующего субъекта, чёткая постановка целей внешнеэкономической деятельности, определение направлений её достижения и другое.

1. Алексеева А.В., Порошин Ю.Б. Развитие внешнеэкономической деятельности предприятий в условиях глобализации // Саратовский социально-экономический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова" (Саратов).
2. Барейко С.Н., Развитие предпринимательства как фактор обеспечения экономической безопасности России // В сборнике: Applied and Fundamental Studies Proceedings of the 13th International Academic Conference. 2017. С. 160-163.
3. Барейко С.Н., Особенности развития малого бизнеса в России на современном этапе// Наукосфера. 2017. № 2. С. 10-12.
4. Барейко С.Н., Горбунова В.В., Журавлева Н.А., Экономика, социум, человек: проблемы и перспективы развития в условиях социальных изменений// Монография. / МНИЦ «Наукосфера». Смоленск: ООО «Новаленсо», 2017.

Иванова О.П.

Использование механизма муниципально-частного партнерства для развития кластеров на ТОСЭР моногородов

*Кемеровский государственный университет
(Россия, Кемерово)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-27

idsp: 000001:sr-10-10-2018-27

Аннотация

Для развития кластерных инициатив на ТОСЭР моногородов востребовано снятие инфраструктурных ограничений, обусловленных особенностями таких территорий. Для финансирования проектов развития кластерных инициатив предложено использовать механизм муниципально-частного партнерства (МЧП). Описана сущность и преимущества МЧП в инвестировании совместных проектов участников кластера.

Ключевые слова: кластер, моногород, территория опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР), государственно-частное партнерство (ГЧП), муниципально-частное партнерство (МЧП)

В моногородах с устаревшими производственными мощностями, препятствующие производству конкурентоспособной продукции, и значительным износом инфраструктуры значительно проявляются препятствия созданию кластеров,

поскольку велики риски, связанные с низким уровнем развития инфраструктуры территории, слабым уровнем развития производственного потенциала, отсутствием нацеленности на структурные изменения. Проблемы и ограничения для кластерообразования, обусловленные особенностями ТОСЭР, прежде всего, связаны с проблемами привлечения инвесторов.

Необходимость совершенствования инвестиционного механизма кластерообразования обусловлена, в частности, востребованностью снятия инфраструктурных ограничений для развития кластеров на ТОСЭР. Прежде всего, в РФ необходимо совершенствовать государственную политику в сфере привлечения частных инвестиций в инфраструктуру. Почему именно в инфраструктуру? Потому что одни инфраструктурные объекты в той или степени зависят от других (развитие промышленных зон требует сопутствующей логистической инфраструктуры, энергосбытовые сети бесполезны без производственных мощностей). Подход к инфраструктурному развитию должен быть устойчивым во времени (частая смена приоритетов приводит к снижению экономической эффективности инвестиций). Решение задач инфраструктурного развития моногородов, регионов, страны в целом требует системного подхода к целеполаганию. Успешное инфраструктурное развитие возможно в случае наличия у всех заинтересованных сторон скоординированности действий по принятию решений, как для повышения эффективности планирования, так и для обеспечения коммуникаций между государством и частным сектором. Например, в Австралии, Великобритании, Голландии, Японии, Испании (занимающих более высокие позиции по «инфраструктурному критерию» в последнем рейтинге Всемирного экономического форума) активно используют механизмы государственно-частного партнерства [1]. В настоящее время в РФ инфраструктурное планирование имеет фрагментарный характер. Несмотря на то, что в различных формах и на различных уровнях (в государственных программах и стратегиях экономического развития, в региональных и муниципальных перечнях объектов, в отношении которых планируется заключение концессионных соглашений, соглашений о ГЧП) встречаются определенные элементы инфраструктурного планирования, однако все они используются разрозненно. С целью совершенствования механизмов развития инфраструктуры, стимулирования решения обозначенных проблем 5 марта 2018 г. утверждена «дорожная карта» по развитию инструментария ГЧП («инфраструктурная ипотека»), направленная на стимулирование применения и развитие механизмов ГЧП. Документ предусматривает реализацию 16 мероприятий, направленных на развитие механизмов строительства и реконструкции инфраструктуры в России, совершенствование законодательства в сфере ГЧП для реализации долгосрочных инфраструктурных проектов и повышения их инвестиционной привлекательности для частных инвесторов [1].

На основе проектного финансирования в мире реализуется большое количество проектов. По данным Dialogic, к началу 2015 г. на принципах проектного финансирования в мире было реализовано свыше 11 тыс. проектов на сумму более 7,5 трлн. долл. США [2]. Проектное финансирование развивается с 1990-х гг. Впервые его начало использовать правительство Великобритании при реализации программы «Инициатива частного финансирования» (Private Finance Initiative, PFI) в сферах образования (школы, университеты и библиотеки) и науки (лаборатории, научные парки, технопарки и др.). Источниками проектного финансирования могут быть [3]: государственный сектор (бюджет); государственные и коммерческие банки; инвесторы и другие поставщики капитала (например, пенсионные фонды); двусторонние и многосторонние финансовые институты; эмитенты облигаций, инвесторы, действующие на рынке капитала; мезонинный и субординированный долг; лизинговое финансирование; финансирование поставщиков (агентства экспортного кредитования); платежи пользователей; доходы от продажи продуктов/услуг; права на новую интеллектуальную собственность (в случае создания инноваций).

ГЧП рассматривается как партнерство, в рамках которого государство и частный сектор совместно реализуют значимые проекты, основываясь на соглашениях о распределении задач и рисков [4]. На практике концепцию ГЧП рассматривают как институционально-организационный альянс между государством и бизнесом, создаваемый на определенный срок для осуществления конкретного проекта и завершающий существование после его реализации [5]. Существует успешная зарубежная практика использования ГЧП. Так, в частности, проектное финансирование с использованием ГЧП используются в Китае и Индии для развития транспортной инфраструктуры [6]. В РФ же пока мало предприятий вовлечено в сотрудничество с высшими учебными заведениями и государственными институтами: 9 % малых и средних предприятий от общего количества инновационно активных компаний (в Китае – 19 %) и примерно в два раза меньше – крупных компаний (в Финляндии – 26 %). Исследования ОЭСР показывают, что в российской практике механизм инновационных ГЧП зачастую рассматривается как доступный инструмент финансирования, с помощью которого предпринимательский сектор может привлечь дополнительное финансирование, не изменяя при этом свои текущие исследовательские задачи [7]. Следует отметить, что сущность ГЧП в такой ситуации не в полной мере соответствует целям социально-экономического развития территории, поскольку реализуется лишь в интересах одного из участников организуемого партнерства – частных компаний. Поэтому такой подход не дает возможности на практике активно внедрять механизм ГЧП. Однако, есть примеры реализации проекта государственной поддержки технологических платформ и региональных инновационных кластеров. Тем более, что оптимальный объект для реализации концепции ГЧП – это кластер. С 2011 г. реализуется проект по созданию технологических платформ – сетей на основе партнерства, целью которых является укрепление связей и сотрудничества между производителями, поставщиками, научно-исследовательскими организациями, университетами и инженерными компаниями [8]. В докладе ОЭСР [9] проанализированы различные формы стратегических ГЧП, причины роста их популярности. Ранее востребованный в строительстве физической инфраструктуры, механизм ГЧП все активнее применяется в сфере исследований и разработок и инновационной политики. По сравнению с традиционными субсидиями он считается более гибким инструментом для выполнения поставленных задач [3]. ГЧП повышает эффективность инновационной политики, ориентированной на спрос (demand-side innovation policy), например, стимулируя государственные закупки инновационной продукции или разработку стратегий умной специализации регионов [3]. ГЧП реализуется в разнообразных формах, а его главным финансовым инструментом выступает проектное финансирование. Среди критических факторов, определяющих успех использования схем проектного финансирования, эксперты ОЭСР выделяют [3; 9]: распределение затрат, рисков, результатов и прав на интеллектуальную собственность между участниками на всех стадиях; максимальное вовлечение малых инновационных компаний; поддержку международных и трансграничных программ исследований; конкурсный подход к подготовке, финансированию и реализации проектов; достижение финансовой устойчивости, преодоление тенденции к недоинвестированию, пресечение недобросовестных практик.

При использовании механизма ГЧП (а именно - муниципально-частного партнерства (МЧП)) планируется реализовать проект создания индустриального комплекса, предназначенного для производства промышленной продукции в сфере легкой и перерабатывающей промышленности г. Кемерово. Цель проекта - создание высокотехнологичного производства на базе муниципальной собственности с привлечением частного капитала с целью глубокой переработки сырья местного скотоводства по государственной программе импортозамещения в области легкой промышленности и сельского хозяйства. Проект предполагает поэтапное строительство производства полного цикла от переработки сырья (шерсти, шкур, кости) сельскохозяйственных животных до получения готовой продукции: овчины, пряжи,

ткани, фурнитуры, готовой одежды и обуви. Финансирование строительства объектов частным партнером будет осуществляться за счет собственных средств, привлеченных инвестиций, а также бюджетного софинансирования. Реализация проекта МЧП предусматривает обеспечение публичным партнером - администрацией города Кемерово - частичного финансирования строительства частным партнером объектов в размере 6,5 млн. руб. Общий прогнозируемый объем финансирования проекта МЧП - 600 млн. руб.

Таким образом, для решения проблем инвестирования развития кластеров на ТОСЭР моногородов предложено использовать механизм МЧП для снятия инфраструктурных ограничений и развития кластеров на ТОСЭР моногородов. Описаны кейсы применения предлагаемых инструментов инвестирования на практике для финансирования проектов кластера легкой промышленности г. Кемерово.

Статья подготовлена при поддержке РФФИ в рамках проекта «Разработка методики формирования и развития внутрирегиональных (муниципальных) кластеров на территории опережающего социально-экономического развития моногорода» № 17-02-00453-ОГН (руководитель - Иванова О.П.)

1. Проект национального доклада о привлечении частных инвестиций в развитие инфраструктуры и применении механизмов государственно-частного партнерства в Российской Федерации. Москва 2018 [Электронный ресурс]. URL: <file:///C:/Users/User/Desktop/ДЛЯ%20НОВОЙ%20СТ%20ПО%20МОЕМУ%20ГРАНТУ%202018%20Г ОД/о%20перспективах%20гчп.pdf> (дата обращения: 12.08.2018).
2. Никонова И.А., Смирнов А.Л. Проектное финансирование в России. Проблемы и направления развития. М.: Издательство «Консалтбанк», 2016. 216 с.
3. Seidl da Fonseca R., Pinheiro-Veloso A. (2018) The Practice and Future of Financing Science, Technology, and Innovation. Foresight and STI Governance, vol. 12, no 2, pp. 6–22. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.2.6.22
4. Шарингер Л. Новая модель инвестиционного партнерства государства и частного сектора // РЭЖ. 2004. № 9–10. С. 41–52.
5. Пономаренко Е.Е. Государственно-частное партнерство в развитии инновационных кластеров // Теория и практика общественно развития. - 2014, № 5. [Электронный ресурс]. URL: <file:///C:/Users/User/Downloads/gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo-v-razvitii-innovatsionnyh-klasterov.pdf> (дата обращения: 12.08.2018).
6. Фрейдина И.А. Международный опыт финансирования инфраструктурных проектов // Экономическая политика. – 2017. - №4 – с. 196-203.
7. Witters L., Marom R., Steinert K. The Role of Public-Private Partnerships in Driving Innovation // The Global Innovation Index 2012: Stronger Innovation Linkages for Global Growth. INSEAD, 2012
8. Rudnik P. Technology Platforms in the Russian Innovation Policy Practice // Foresight-Russia, 2011. № 5 (1). P. 16–25.
9. OECD (2014) Strategic Public/Private Partnerships in Science, Technology and Innovation. Paris: OECD. [Электронный ресурс]. URL: https://era.gv.at/object/document/1991/attach/Beilage_5a_OECD-PPP_in_science_and_technology.pdf (дата обращения: 22.08.2018).

Копачев А.А.

Контроллинг в системе управленческих решений

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-28

idsp: 000001:sr-10-10-2018-28

Аннотация

В статье предложен инструмент обоснования управленческих решений таких как контроллинг. Предложены цели, система сбалансированных показателей и этапы применения.

Ключевые слова: Контроллинг, продуктовые инновации, технологические инновации, механизм управления

Контроллинг является одним из наиболее важных элементов системы управления компанией. Данная система зарекомендовала себя как наиболее эффективный инструмент поддержки принятия управленческих решений. Система сбора показателей оперативного и стратегического контроллинга представляет собой основу сбора, анализа и интерпретации информации. Контроллинг является консультирующей системой управленческого звена. Следовательно, основанная на принципах контроллинга система управления будет охватывать и текущий и перспективный план деятельности предприятия. Создание подобной системы управления невозможно без формирования системы сбалансированных показателей, которая способна дать оценку основным направлениям деятельности компании, а также осуществляемым управленческим воздействиям. С помощью данной системы осуществляется принятие управленческих решений, а также оценка их воздействия [1,3,7].

Наиболее целесообразным шагом является построение системы сбалансированных показателей через формирование стратегической карты целей предприятия. Стратегическая карта проводит конкретизацию целей компании и строится, опираясь на основную цель предприятия, а также на анализ потенциала компании [4].

Для получения объективной картины деятельности организации, используется SWOT-анализ, который характеризует сильные и слабые стороны предприятия (таблица 1).

Таблица 1.

SWOT-анализ предприятия

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> - Цена на услугу ниже среднерыночной - Качество услуги выше среднерыночного уровня - Быстрое расширение сети 	<ul style="list-style-type: none"> - Низкий уровень рекламной политики - Молодой возраст компании и отсутствие бренда не позволяют ей внедрять свой сервис в новые жилые массивы через компанию-застройщика.
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> - Захват доли рынка за счет клиентов конкурентов, которые переплачивают за ту же услугу - Возможность распространять свой сервис в других районах города, где конкуренция ниже. 	<ul style="list-style-type: none"> - Высокий уровень конкуренции - Высокая зависимость собственных цен на услуги от компаний поставщиков

Результаты анализа показывают, что предприятие находится в благоприятных условиях, однако в период дестабилизации экономики, цены на услуги предоставления услуг могут измениться, что может пошатнуть финансовый результат. Высокий уровень конкуренции на рынке компенсируется высокими ценами конкурентов и постоянным ростом жилищного массива.

Исходя из намеченной предприятием стратегии и анализа потенциала предприятия, можно выделить отдельные подцели в разрезе четырёх перспектив, с помощью которых будет возможно определить ключевые показатели эффективности, применимые в отчётности о стоимости предприятия (рис. 1).

Как можно увидеть из предложенной модели, все подцели взаимосвязаны и идут по восходящей к финансовым показателям. С помощью данной схемы можно увидеть взаимосвязь и влияние перспектив друг на друга.

Рис.1 Стратегическая карта целей предприятия

Таблица 2.

Система сбалансированных показателей предприятия

Стратегическая перспектива	Основная задача	Ключевой показатель результативности
Финансы	Рост дохода от телекоммуникационных услуг	<ul style="list-style-type: none"> - Выручка - Чистая прибыль - Выручка на одну линию - EBITDA
	Обеспечение финансовой устойчивости компании	<ul style="list-style-type: none"> - Коэффициент обеспеченности собственными средствами - Коэффициент финансовой зависимости - Коэффициент оборачиваемости капитала
Клиенты	Сохранение уже существующей клиентской базы	<ul style="list-style-type: none"> - Объём продаж - Доля постоянных клиентов в общем объёме продаж
	Увеличение клиентской базы	- Количество новых клиентов
	Захват определённой доли рынка	- Доля рынка
	Повышение лояльности клиентов	- Удовлетворённость клиентов
Внутренние бизнес-процессы	Уменьшение длительности времени предоставления услуг	- Среднее количество времени на оформление и выполнение заказа
	Повышение качества	- Количество неисправностей на одну линию в год

	услуг	- Время устранения повреждения
	Предоставление новых видов услуг	- Доля новых видов услуг в общем объёме продаж
	Модернизация оборудования	- Количество замененного оборудования
Обучение и развитие	Повышение квалификации персонала	- Процент высококвалифицированных кадров - Затраты на обучение и повышение квалификации работников
	Повышение удовлетворённости персонала	- Коэффициент текучести кадров - Степень удовлетворённости сотрудников своей профессиональной деятельностью

Приведённые в ССП ключевые показатели результативности показывают специфику вида экономической деятельности предприятия. Данные показатели систематизированы по стратегическим целям и направлены в конечном итоге на повышение конкурентоспособности предприятия.

Таким образом, задача контроллинга состоит во всестороннем анализе деятельности предприятия, основанном на специфике рассматриваемой отрасли. Задачей контролёров является не только отбор показателей, информативных для руководства компании, необходимо так же распределить ответственность за их плановое выполнение между центрами финансовой ответственности предприятия.

Следующим шагом является анализ отклонений величин и разработка мер по их устранению [2,8].

Выручка – невыполнение плановых показателей. Снижение объема выручки связано с потерей нескольких ключевых крупных клиентов в связи с большим количеством форс-мажорных обстоятельств (от предприятия до клиента) и длительным сроком (18-20 ч.) устранения возникших проблем. Для исправления данной ситуации и достижения плановых показателей, можно выполнить следующие операции (рис.2):

Рис.2. Альтернативные варианты решений и их возможные последствия

Таким образом, для достижения статьи «Выручка» планового показателя, были предложены три варианта решений. Увеличение клиентской базы подразумевает затраты на рекламную кампанию, либо наём дополнительного сотрудника в отдел продаж, что потребует определённых затрат. Однако, отрицательная динамика числа корпоративных клиентов была связана с большим количеством неисправностей. Поэтому затраты на привлечение новых клиентов будут неэффективны без увеличения отказоустойчивости оборудования. Это, в свою очередь может спровоцировать дальнейшую отрицательную динамику числа постоянных клиентов.

Модернизация оборудования также потребует затрат, больших чем затраты в первой альтернативе. Однако, принимая решение о модернизации оборудования, стоит учитывать то, что это понесёт за собой сохранение уже имеющейся клиентской базы.

Снижение времени устранения повреждений подразумевает собой затраты на наём дополнительных сотрудников поддержки, а также затраты на обучение

сотрудников. Это приведёт к снижению уровня потери клиентов, однако наём дополнительных сотрудников не исключает возникновения ошибок и неполадок, возникающих на старом оборудовании.

Для решения возникшей проблемы у предприятия есть статья бюджета, расходовать которую можно по любому направлению не выходя за границы.

В связи с этим возможно четвёртое – универсальное решение: отделом маркетинга должен быть разработан вариант небольшого, но стабильного привлечения новых клиентов с небольшим уровнем затрат. Необходимо проведение инвентаризации с последующей заменой оборудования, начиная с самого изношенного и устаревшего, с установлением помесечного плана актуализации информационной системы.

Данное управленческое решение позволит как решить возникшую проблему с потерей постоянных клиентов, так и не терять направление по привлечению новых клиентов

1) Чистая прибыль – повышение чистой прибыли связано с повышением цен на услуги компании.

Несмотря на то, что план перевыполнен, необходимо понимать, что дальнейший рост цен на услуги компании может привести к потере постоянных клиентов и снижению уровня привлечения новых, что понесет за собой снижение выручки и прибыли компании. В данном случае необходимо вести Мониторинг цен на услуги компаний-конкурентов по всему рынку и установление собственных в зависимости от стратегии компании и среднерыночных цен на услуги с целью минимизации возможных рисков, связанных с потерей клиентов

2) Коэффициент обеспеченности собственными средствами – рост данного показателя связан со снижением уровня кредиторской задолженности компании и ростом общего уровня платежеспособности организации. В случае острой необходимости можно снизить тенденцию снижения кредиторской задолженности и высвобожденные средства направить на реализацию важных и необходимых управленческих решений.

3) Среднее количество времени на оформление и выполнение заказа – показатель не достигает плановых отметок в связи с тем, что:

- отдел по работе с клиентами нуждается в расширении;
- не было предпринято реализации каких-либо технических новшеств для уменьшения времени на оформление и обслуживание заказа;
- не был расширен штат технической поддержки.

Возможные решения вытекают исходя из причин выше, однако наилучшим вариантом в краткосрочной перспективе будет являться расширение как отдела по работе с персоналом, так и отдела поддержки клиентов (суммарно).

В долгосрочной перспективе наиболее оптимальным будет расширение как отдела по работе с персоналом, так и отдела поддержки клиентов (суммарно) и инвестировать высвобожденные (например: от снижения уровня погашения кредиторской задолженности) средства в новую и эффективную систему прикладного программного обеспечения поддержки бизнес-процессов.

Также, основываясь на том факте, что качество услуг предприятия является важнейшей характеристикой успешности, необходимо разработать систему контроля данных о качестве, с целью своевременного обнаружения негативных тенденций и устранения их последствий, либо предупреждение таковых. На рис. 3 представлена разработанная модель создания информационного обеспечения качества услуг на предприятии.

Рис. 3 Модель создания информационного обеспечения качества услуг на предприятии

Данная модель предполагает создание системы сбора информации, содержащей данные о качестве услуг, с последующим делегированием полномочий по регистрации и анализу данных, оказывающих существенное влияние на показатели качества услуг. Качество услуг можно рассматривать как совокупность таких свойств, как обеспеченность, бесперебойность, доступность, в рамках которых можно выделить основные показатели, характеризующие данные свойства (таблица 4)

Таблица 4.

Показатели качества предоставляемых услуг в рамках их свойств

Свойства качества	Показатели качества
Доступность	- Среднее время обращения
	- Количество клиентов, оценивающих доступность услуги как удовлетворительную
Бесперебойность работы	- Количество неудовлетворенных
	- Число клиентов, удовлетворённых услугой

Качество предоставления услуги	- Число удовлетворённых качеством предоставления услуги
Готовность персонала	- Среднее время простоя персонала в год
Качество обслуживания клиентов	- Балльная оценка клиентами качества обслуживания - Доля удовлетворённых качеством обслуживания клиентов - Среднее время устранения неполадок

Данные для подобного анализа могут быть получены из опроса клиентов. Подобная оценка должна проводиться с определённой периодичностью, с целью выявления ошибок и «больных» мест в данном направлении. При отсутствии методики расчёта какого-либо из показателей, необходимо её разработать.

Таким образом, задачей контроллинга является всесторонний охват деятельности предприятия с учётом его специфики для повышения эффективности его работы, начиная с оптимизации систем учёта, заканчивая анализом деятельности предприятия и предложением мер по устранению узких мест. Система контроллинга опирается на характерные для рассматриваемой отрасли черты, и проводит оценку деятельности предприятия, отталкиваясь от его специфических особенностей.

1. Дайле А. Практика контроллинга. Пер. с нем. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 335 с.
2. Каплан Р., Нортон Д. Сбалансированная система показателей. М.: Олимп-Бизнес, 2003. – 350с.
3. Майер Э. Контроллинг как система мышления и управления. М.: Финансы и статистика, 1993. - 150 с.
4. Нивен Пол Р. Сбалансированная система показателей - шаг за шагом. Максимальное повышение эффективности и закрепление полученных результатов. М.: изд-во «Баланс-Клуб», 2003. - 328 с.
5. Покровская Л.Л. Оперативные и стратегические подходы управления в функциях контроллинга / Копачев А.А., Покровская Л.Л. // Глобальный научный потенциал. СПб, 2017. № 12 (81). С. 48-51. ISSN: 1997-9355
6. Родионов Д.Г. Разработка модели адаптивного управления инновационной деятельностью предприятия // Глобальный научный потенциал.: Фонд развития науки и культуры (Тамбов), ISSN: 1997-9355, 2016. № 9 (66). С. 84-92.
7. Фалько С.Г. Контроллинг для руководителя, монография, — М.: Институт контроллинга, 2006.
8. Фольмут Х.Й. Инструменты контроллинга от А до Я: пер. с нем. - М.: Финансы и статистика, 2001. - 288 с.

РАЗДЕЛ X. МЕНЕДЖМЕНТ

Волкодаева А.В., Очкуров Д.А.

Методы обучения и развития персонала в практике современных российских предприятий

*Частное образовательное учреждение высшего образования «Самарский институт управления»
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-29

idsp: 000001:sr-10-10-2018-29

Аннотация

Статья посвящена анализу использования методов обучения и развития персонала в практике современных российских предприятий. На примере конкретных предприятий рассмотрены варианты использования обучения персонала на рабочем месте и вне работы. Рассмотрено, что применение тех или иных методов обучения персонала определяется условиями их использования, возможностями предприятия, уровнем подготовки персонала, а также его готовности к началу обучения.

Ключевые слова: методы обучения, развитие персонала, квалификация, теоретические положения, практический опыт.

Abstract

The article is devoted to the analysis of the use of methods of personnel training and development in the practice of modern Russian enterprises. On the example of specific enterprises, the options for the use of personnel training in the workplace and out of work are considered. It is considered that the use of certain methods of personnel training is determined by the conditions of their use, the capabilities of the enterprise, the level of training, as well as its readiness to start training.

Keywords: training methods, personnel development, qualification, theoretical positions, practical experience.

Теоретические исследования отечественных и зарубежных авторов в области обучения и развития персонала большое внимание уделяют различным формам и видам обучения, а также их эффективности возможности применения в конкретных условиях функционирования предприятий. Таким образом, прежде чем принимать решение об использовании конкретного метода обучения или построения программы развития персонала, необходимо и пр.

Комплекс методов обучения персонала складывается в сложную и многоаспектную деятельность по развитию кадрового потенциала в организации. В него может входить планомерное и организованное обучение в виде подготовки, обучение с целью освоения новых компетенций в новой профессии или в ситуации изменения требований к содержанию и результатам труда в виде переподготовки, а также обучение с целью усовершенствования компетенций в связи с ростом требований к профессии или продвижением по карьерной лестнице в виде повышения квалификации персонала.

Согласно концепциям обучения персонала (**специализированного, многопрофильного и обучения ориентированного на личность**) предметом являются три составляющие: знания, умения и навыки. Знания предполагают понимание и запоминание теоретических положений, умения – владение способами применения в практической деятельности усвоенных знаний, а навык определяется как доведенное до

автоматизма умение. Таким образом, они неразрывно связаны не только последовательностью, но и комплексностью формирования в рамках обучения.

На сегодняшний день существует множество видов и методов обучения, как на рабочем месте, так и с отрывом от работы. При обучении на производстве используются реальные технические средства, инструменты, оборудования, документация и другие материалы, с которыми будет связана будущая профессиональная деятельность обучающегося. Во втором случае используются специализированные помещения, упрощенные варианты инструментов и оборудования. В некоторых случаях может использоваться исключительно теоретическое обучение.

Рассмотрим описанные выше группы методов обучения персонала на примере современных российских предприятий.

Методы обучения персонала на рабочем месте:

1. Направленное приобретение опыта используется в Поволжском банке ПАО Сбербанк в виде разработки индивидуального плана развития сотрудников и программ развития руководителей, в том числе с использованием методики экспресс-оценки компетенций.

2. Производственный инструктаж ознакомление обучающегося с новой рабочей обстановкой. Так, например, инструктаж по охране труда для оператора автозаправочной станции предусматривает ознакомление с основными требованиями к допуску к работе на стационарных, передвижных и контейнерных автозаправочных станциях, соблюдению правил при заправке транспорта на станции, правил поведения в аварийных ситуациях и пр.

3. Смена рабочего места (ротация) направлена на получение знаний и приобретение опыта в результате систематической смены рабочего места. Механизм ротации на АО «РЖД» основан на планировании и развитии соответствующих компетенций персонала, которые необходимы для повышения эффективности его работы, выполнения планируемых работ, задач, функций, связанных с развитием предприятия, внедрением новых технологий и выполнения перспективных функций и задач в будущем, на возможных планируемых его новых рабочих местах.

4. Использование работников в качестве ассистентов, стажеров направлено на ознакомление работника с проблемами производства и принятии на себя доли ответственности при решении рабочих вопросов. Инженерный центр ПАО «Автоваз» представляет возможность пройти стажировку на предприятиях Альянса «АВТОВАЗ-RENAULT-NISSAN» в области проектирования, разработки конструкции и испытания автомобилей.

5. Наставничество как сотрудничество молодого специалиста и опытного профессионала в НПО «АэроВолга» помогает готовить специалистов с учетом специфики производства и обеспечить сокращение сроков адаптации. За период обучение (от одного до трех месяцев) опытный наставник отрабатывает на практике теоретические знания новичка, готовит специалиста на свой участок и закладывает основу стабильной работы коллектива на перспективу.

6. Подготовка в проектных группах основано на создании на предприятии механизма сотрудничества для разработки крупных, ограниченных сроком задач. На предприятиях малого бизнеса, где проекты являются ведущим видом деятельности, таких как строительство, консалтинг, кинематография и пр., большая часть персонала задействована в проектных командах. Такие предприятия состоят из нескольких независимых проектных групп, работающих в рамках установленных целей. Функциональные структуры этих же предприятий обеспечивают поддержку и помощь в работе проектных групп.

7. Корпоративная социальная сеть – современный инструмент обучения и развития персонала. Он основан на использовании специализированного программного продукта с удобным интерфейсом, посредством которого новичок имеет возможность принимать участие в обсуждениях, задавать вопросы, находить нужные контакты, получать все важные уведомления, в том числе и на телефон (при условии наличия мобильной версии). Служба управления персоналом, например, посредством сети LOQUI BUSINESS имеет возможность организовывать инструктаж, собирать заявки на обучение, находить и назначать наставников, а также выявлять персональные интересы сотрудников.

Далее рассмотрим методы обучения с отрывом от работы:

1. Чтение лекций – используется для изложения теоретических и методических знаний, практического опыта преимущественно при обучении в образовательных организациях.

2. Программированные курсы обучения являются также теоретическим методом и обычно разрабатывается по заявке предприятия.

3. Конференции, семинары и беседы «за круглым столом» проводимые при участии крупных отраслевых предприятий. Например, Международная конференция «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА» ежегодно собирает 150-200 делегатов от промышленных предприятия, инжиниринговых и сервисных компаний, проектных институтов и ведущих производителей газоочистного оборудования России, Германии, Италии, Испании, Польши, Чехии и других стран мира.

4. Метод обучения руководящих кадров в форме решения практических задач на основе конструктивно-критического мышления в 2018 году использован на базе АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» по основным положениям применения инструментов и принципов бережливого производства с учетом специфики трудовой деятельности в рамках реализации бережливого жизненного цикла сложных технических систем на 2017 – 2020 гг.

5. Деловые игры и тренинги направлены на интенсивный курс обучения, демонстрации и практической работы в целях повышения эффективности деятельности. Интенсивный тренинг командообразования «Apollo 13» с акцентом на операционную работу в виде деловой игры используется в таких компаниях, как ПАО «Сургутнефтегаз», ПАО «Мегафон», ПАО «СК РОСНО», ООО «Русфин» и др.

6. Самостоятельное обучение может применяться в деятельности любого предприятия, поскольку для него не требуется ни инструктор, ни специальное помещение, ни определенное время.

7. Методика проведения групп (кружков) качества с рабочими в нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, которая была в свое время успешно адаптирована в одной из крупнейших нефтяных компаний России, разработанная Дмитрием Дмитриевым. По этой методике проводились кружки качества с более чем 600 рабочими. Это удалось сделать благодаря развитию поведенческих мотивов работников: интереса к делу, принципов коллективизма и взаимопонимания, альтруизма. Так же в основу формирования кружков качества в России должен лечь принцип четырех «Х»: хороший исполнитель, хороший руководитель, хорошие отношения по вертикали и хорошая рабочая обстановка.

В практике современных российских предприятий используется сочетание двух групп методов в виде опытного или эмпирического обучения, демонстрации и практики под руководством, программируемого обучения, обучения действием и пр.

Таким образом, обучение и повышение профессионального мастерства положительно влияет на развитие карьеры сотрудника, расширения внешнего рынка труда, гарантированного сохранения рабочего места, а также повышения уровня самооценки и стремлений к самореализации. В конечном счете обучение и развитие

персонала направлено на повышение эффективности производства и рост производительности труда предприятия.

1. Акулов, К.А. Эксплуатация технологического оборудования автозаправочных станций: учеб. пособие / К.А. Акулов, Ю.Д. Земенков, В.А. Петряков, С.Ю. Подорожников. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 344 с., С. 36-38
2. Гвоздев, С. Наставничество в НПО «АэроВолга» помогает готовить специалистов с учетом специфики производства [Электронный ресурс] / С. Гвоздев // Информационный портал «Волга Ньюс»: сетевое издание – 2018. – Режим доступа: <http://volga.news/article/467958.html>. – (Дата обращения 23.09.2018 г.)
3. Егоршин, А.П. Основы управления персоналом: учеб. Пособие / А.П. Егоршин. – М.: Инфра-М, 2015. – 352 с., С.54-56
4. Обучение и развитие персонала в организации [Электронный ресурс] // Комсомольская правда // Деловой мир – Режим доступа: <https://www.kp.ru/guide/obuchenie-i-razvitie-personala.html>. – (Дата обращения 23.09.2018 г.)
5. Обучение руководящего состава концерна «Алмаз-Антей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nnov.hse.ru/management/news/219836187.html> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 24.09.2018 г.)
6. Раевский, С.В. Применение методов проектного управления на предприятиях малого бизнеса / С.В. Раевский // Экономика, Статистика и Информатика – №2, 2016 г. – С 52-55
7. Apollo 13 – ITSM на практике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cleverics.ru/education/games/apollo> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 24.09.2018 г.)
8. Японские «Кружки качества» и возможности их применения в России [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.garagebiz.ru/view/yaponskie_kruzhki_kachestva_i_vozmozhnosti_ih_primeneniya_v_rossii/science – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 24.09.2018 г.)

РАЗДЕЛ XI. ЮРИСПРУДЕНЦИЯ

Бочарова Н.Н.

Приоритет решений Конституционного Суда РФ над решениями Европейского суда по правам человека

*Южный федеральный университет
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-30

idsp: 000001:sr-10-10-2018-30

Конституционный Суд РФ занимает особое место в системе государственных органов России. И в том числе это обусловлено закрепленным в 2015 году новым полномочием: разрешение в специальной процедуре возможности исполнения Российской Федерацией решения межгосударственного органа по защите прав и свобод человека. Осознание введения такого полномочия появилось не сразу – этому предшествовал ряд событий.

Предпосылки для данных изменений появились в 2010 году, когда Европейский суд принял решение по делу “Константин Маркин против России” [1]. Выводы ЕСПЧ противоречили позиции Конституционного Суда РФ, содержащейся в Определении Суда от 15 января 2009 г. № 187-О-О [2], которым оспариваемый тем же гражданином ФЗ «О статусе военнослужащих» в части установления права на отпуск по уходу за детьми только для военнослужащих женщин признавался соответствующим Конституции РФ, не нарушающим конституционные права заявителя. Европейский суд рекомендовал изменить соответствующие положения законодательства для исключения будущих поступлений жалоб в Европейский суд по схожим основаниям.

Данный прецедент способствовал постановке вопроса об усилении роли Конституционного суда РФ как органа, призванного защищать национальный суверенитет и основы конституционного строя от решений Европейского суда. В дальнейшем идея о включении Конституционного суда РФ в процедуру исполнения решений ЕСПЧ получила свое отражение в Постановлении Конституционного Суда от 6 декабря 2013 г. № 27-П [3] по запросу президиума Ленинградского окружного военного суда, в котором гражданин Маркин обжаловал постановление суда по новым обстоятельствам – в связи с названным решением Европейского Суда по его жалобе. В этом постановлении Конституционный Суд заключил, что в случае, если суд общей юрисдикции придет к выводу о невозможности исполнения постановления Европейского Суда без признания не соответствующими Конституции РФ законоположений, относительно которых ранее Конституционный Суд РФ констатировал отсутствие нарушения ими конституционных прав заявителя в конкретном деле, он правомочен приостановить производство и обратиться в Конституционный Суд с запросом о проверке конституционности этих законоположений. Если в ходе конституционного судопроизводства рассматриваемые законоположения будут признаны не противоречащими Конституции РФ, Конституционный Суд в рамках своей компетенции определяет возможные конституционные способы реализации постановления Европейского Суда.

Это правовые позиции послужили основанием для внесения в июне 2014 г. изменений в Федеральный конституционный закон о Конституционном Суде РФ [4]. Согласно новым изменениям, Конституционный Суд наделялся полномочием по запросу суда осуществлять проверку применяемого им закона при пересмотре дела в

связи с решением межгосударственного органа, в котором констатируется нарушение в Российской Федерации прав и свобод человека при применении закона либо отдельных его положений, если данный суд придет к выводу, что вопрос о возможности применения соответствующего закона может быть решен только после подтверждения его соответствия Конституции РФ. Стоит отметить, что в отличие от Постановления Конституционного суда, где упоминались только законы, которые уже ранее оценивались Конституционным Судом, новые изменения предусматривали возможность осуществлять проверку любого закона. Также КС РФ по запросу Президента РФ, Совета Федерации, Государственной Думы, одной пятой членов Совета Федерации или депутатов Государственной Думы, Правительства РФ, Верховного Суда РФ, органов законодательной и исполнительной власти субъектов Федерации может проверять на соответствие Конституции нормативно-правовой акт, если заявитель считает их подлежащими действию вопреки официально принятому межгосударственным органом решению, в котором констатируется нарушение в Российской Федерации прав и свобод человека при применении соответствующего нормативного правового акта или договора и необходимость внесения в них изменений, устраняющих отмеченные нарушения.

Следующему этапу расширения полномочий предшествовали юридические и политические разногласия между Россией и Европой. С политической точки зрения, руководство страны и представители судейского сообщества не раз высказывали определенное недовольство членством в Совете Европы и судебной практикой ЕСПЧ по жалобам российских граждан. Дело К. Маркина и дело акционеров ЮКОСа являются двумя самыми яркими, но не единственными примерами этого недовольства [5]. Летом 2015 г. Конституционный Суд РФ принял важное постановление [6] по вопросу о том, являются ли обязательными для России решение Европейского суда по правам человека в тех случаях, когда их исполнение может нарушить положение Конституции. КС РФ постановил, что органы, на которые возложена обязанность по обеспечению выполнения Российской Федерацией международных договоров, участницей которых она является, придя к выводу о невозможности исполнить вынесенное по жалобе против России постановление Европейского Суда вследствие того, что в части, обязывающей Российскую Федерацию к принятию мер индивидуального и общего характера, оно основано на положениях указанной Конвенции в истолковании, приводящем к их расхождению с Конституцией РФ, – правомочны обратиться в Конституционный Суд РФ для решения вопроса о возможности исполнения постановления Европейского Суда и принятия мер индивидуального и общего характера, направленных на обеспечение выполнения данной Конвенции. Если Конституционный Суд РФ придет к выводу, что постановление Европейского Суда противоречит Конституции РФ, такое постановление не подлежит исполнению. Кроме того, Конституционный Суд признал, что федеральный законодатель, исходя из требований Конституции РФ и с учетом правовых позиций Конституционного Суда, выраженных в настоящем Постановлении, правомочен предусмотреть не противоречащий юридической природе Конституционного Суда и его предназначению как высшего судебного органа конституционного контроля специальный правовой механизм разрешения им вопроса о возможности или невозможности с точки зрения принципов верховенства и высшей юридической силы Конституции РФ исполнить вынесенное по жалобе против России постановление Европейского Суда, в том числе в части мер общего характера.

Финальной точкой закрепления данного полномочия Конституционного суда стали внесенные 14 декабря 2015 г. во исполнение постановления Конституционного

Суда Российской Федерации от 14 июля 2015 г. № 21-П изменения в ФКЗ «О Конституционном Суде РФ» [7]. Основной их целью было предусмотреть не противоречащий юридической природе Конституционного Суда Российской Федерации и его предназначению как высшего судебного органа конституционного контроля специальный правовой механизм разрешения им вопроса о возможности или невозможности с точки зрения принципов верховенства и высшей юридической силы Конституции Российской Федерации исполнить вынесенное по жалобе против России постановление. За Конституционным Судом было закреплено полномочие по запросам федерального органа исполнительной власти, наделенного компетенцией в сфере обеспечения деятельности по защите интересов Российской Федерации при рассмотрении в межгосударственном органе по защите прав и свобод человека жалоб, поданных против Российской Федерации на основании международного договора Российской Федерации, разрешать вопрос о возможности исполнения решения данного межгосударственного органа, а также закреплена процедура такого рассмотрения. Важно отметить, что лица, по жалобе которых вынесено решение межгосударственного органа, в деле о возможности его исполнения в Российской Федерации не признаются в качестве стороны конституционного судопроизводства.

Отдельного упоминания заслуживает финансовая сторона данной проблемы. Хотя это и не упоминалось в постановлениях Конституционного Суда и официальной позиции властей, тем не менее это также было предметом обсуждения [8]. Согласно статистике, общая сумма компенсаций за 2016 г. составила 7,3 миллиона евро. А в 2017 г. она выросла до 14,5 миллионов евро, что составило $\frac{1}{4}$ от всех присужденных в 2017 г. компенсаций ЕСПЧ. Эта сумма также не учитывает расходы на представительство и юридическое сопровождение дел в ЕСПЧ. Общая же сумма компенсаций за 20 лет приближается к отметке в 2 миллиарда евро. Львиную долю в этой сумме занимает компенсация, присужденная по делу ЮКОСа, в размере 1,8 млрд. По мнению представителя Президента РФ в Конституционном Суде, выплата такой компенсации отразится на финансовой нагрузке российских налогоплательщиков. И, как следствие, на уровне их итогового дохода, что противоречит ряду положений Конституции о социальном государстве [9]. Это стало одним из аргументов в пользу невозможности исполнения данного решения ЕСПЧ.

Подводя итог, можно сделать вывод, что для закрепления приоритета решений КС РФ над постановлениями ЕСПЧ был ряд предпосылок различного характера. Однако аргументация таких изменений объективно была не всегда последовательной и непротиворечивой. В любом случае, ситуация по данной проблеме остается неизменной, и Конституционный Суд пользуется предоставленными ему полномочиями.

1. Постановление ЕСПЧ от 22.03.2012 "Дело "Константин Маркин (Konstantin Markin) против Российской Федерации" (жалоба N 30078/06) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: информационно-правовой портал. Коммерческая версия - Электрон. дан. - М., 2018. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 24.09.2018).
2. Определение Конституционного Суда РФ от 15 января 2009 г. № 187-О-О "Об отказе в принятии к рассмотрению жалоб гражданина Маркина Константина Александровича на нарушение его конституционных прав положениями статей 13 и 15 Федерального закона «О государственных пособиях гражданам, имеющим детей», статей 10 и 11 Федерального закона «О статусе военнослужащих», статьи 32 Положения о порядке прохождения военной службы и пунктов 35 и 44 Положения о назначении и выплате государственных пособий гражданам, имеющим детей» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: информационно-правовой портал. Коммерческая версия - Электрон. дан. - М., 2018. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 24.09.2018).

3. Постановление Конституционного Суда Российской Федерации от 6 декабря 2013 г. N 27-П "По делу о проверке конституционности положений статьи 11 и пунктов 3 и 4 части четвертой статьи 392 Гражданского процессуального кодекса Российской Федерации в связи с запросом президиума Ленинградского окружного военного суда " [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: информационно-правовой портал. Коммерческая версия - Электрон. дан. - М., 2018. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 24.09.2018).
4. Федеральный конституционный закон от 04.06.2014 N 9-ФКЗ "О внесении изменений в Федеральный конституционный закон "О Конституционном Суде Российской Федерации" [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: информационно-правовой портал. Коммерческая версия - Электрон. дан. - М., 2018. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 24.09.2018).
5. В принципе нельзя, но можно!.. Конституционный Суд России и дело об обязательности решений Европейского Суда по правам человека [Текст] / А. Бланкенагель, И. Г. Левин. // Сравнительное конституционное обозрение. - 2016. - № 5. - С. 152 – 162.
6. Постановление Конституционного Суда Российской Федерации от 14 июля 2015 г. N 21-П г. "по делу о проверке конституционности положений статьи 1 Федерального закона "О ратификации Конвенции о защите прав человека и основных свобод и Протоколов к ней", пунктов 1 и 2 статьи 32 Федерального закона "О международных договорах Российской Федерации", частей первой и четвертой статьи 11, пункта 4 части четвертой статьи 392 Гражданского процессуального кодекса Российской Федерации, частей 1 и 4 статьи 13, пункта 4 части 3 статьи 311 Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации, частей 1 и 4 статьи 15, пункта 4 части 1 статьи 350 Кодекса административного судопроизводства Российской Федерации и пункта 2 части четвертой статьи 413 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации в связи с запросом группы депутатов Государственной Думы" [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: информационно-правовой портал. Коммерческая версия - Электрон. дан. - М., 2018. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 24.09.2018).
7. Федеральный конституционный закон от 14.12.2015 N 7-ФКЗ "О внесении изменений в Федеральный конституционный закон "О Конституционном Суде Российской Федерации" [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: информационно-правовой портал. Коммерческая версия - Электрон. дан. - М., 2018. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 28.09.2018).
8. Григорьев А.И. ЕСПЧ И Россия: "Коммерческая сторона" дела/ А.И. Григорьев // "Безопасность бизнеса" - 2017 - N 4 с.46-58/
9. Полпред президента в КС: выплата по делу ЮКОСа может отразиться на доходах россиян [Электронный ресурс] // Информационное агентство «ТАСС» URL - <http://tass.ru/ekonomika/3874194> (дата обращения 24.09.2018).

Гонтарь С.Г.

Параллели в организации и проведении выборов Учредительного собрания и выборов депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации

*Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева
(Россия, Орёл)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-31

idsp: 000001:sr-10-10-2018-31

Осенью 1917 года состоялись выборы в Учредительное собрание - представительный орган в России, его созыв был главной задачей Временного правительства для установления формы правления и разработки конституции России. «Большинством населения России Учредительное собрание воспринималось как Творец, как верховный вершитель судеб страны, революции, народа, даже отдельного человека» [6, с.4-5].

Для организации и проведения выборов в представительный орган весной-летом 1917 года Особым совещанием было разработано и утверждено Положение о выборах в Учредительное собрание [3] (далее - Положение). Основным принципом нового избирательного акта было всеобщее прямое и равное избирательное право, которое также распространялось на женщин и военных, ранее лишенных возможности участвовать в выборах. Согласно Положению вся страна была разбита на избирательные округа, каждому из которых выделялась депутатская квота пропорционально численности

населения. Особый порядок был установлен для голосования военнослужащих на фронте и в тылу [3].

Почти 100 лет спустя, конечно, не в таких общественно-политических условиях, как в начале 20 века (участие в мировой войне 1914-1918 годов, февральская революция 1917 года и др.), но в не менее напряженной психологической обстановке, свойственной практически всегда избирательному процессу, состоялись выборы по сути в такой же представительный — законодательный орган Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации. Новый закон для проведения выборов в Государственную Думу был принят заблаговременно, в 2014 году. Но весной 2016 года в акты, регулирующие организацию и проведение выборов были внесены последние корректировки перед выборами [1, 2]. Над проектом Положения, как и сейчас над проектами актов, касающихся избирательного законодательства, трудилось много заинтересованных лиц, назначенных и приглашенных (около 110 человек) из национальных групп и отдельных регионов, армии и флота, «думских» и «внедумских» партий и различных общественно-политических организаций (Лига равноправия женщин, Совет Союза казачьих войск и др.), но особая роль отводилась специалистам – юристам, имеющим опыт работы на проектах актов подобного рода, среди них: В.В. Водовозов, В.М. Гессен, С.А. Котляревский, Н.И. Лазаревский, В.А. Маклаков, Б.Э. Нольде и др. Председателем Сопения был назначен известный правовед Ф.Ф. Кокошкин [4, 5].

Рассмотрим более подробно сами акты, регулирующие проведение выборов Учредительного собрания и в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации. Что касается формирования избирательных округов, то согласно Положению они фактически соответствовали губерниям, областям (например, Алтайская, Астраханская (со включением населенного калмыками аймака Терской области и за исключением земель, населенных кочующими калмыками Калмыцкой степи и киргизами Внутренней орды), Волынская (за исключением частей ее, занятых неприятелем), Енисейская (со включением в нее российских граждан, проживающих в Урянхайском крае), Московская (за исключением города Москвы), Орловская, Петроградская (за исключением города Петрограда), Подольская, Рязанская и другие). «Столицы Петроград и Москва образуют каждая особый избирательный округ». Но были и такие избирательные округа, которые были образованы «сверх сего», например: Аму-Дарьинский - в составе Аму-Дарьинского отдела, Сыр-Дарьинской области, Терско-Дагестанский - в составе областей Терской (за исключением Караногайского приставства и аймака, населенного калмыками и др.). Таким образом, был сформирован 81 округ: 73 гражданских и 8 воинских. Число членов Учредительного собрания, подлежащих избранию от каждого округа, устанавливалось «особо» [пункт 2 главы I раздела 1 Положения [3]]. Всего необходимо было избрать 820 членов Собрания.

В соответствии со статьей 12 Федерального закона от 22.02.2014 года № 20-ФЗ «О выборах депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации» (далее - Федеральный закон № 20-ФЗ) на территории Российской Федерации для проведения выборов депутатов Государственной Думы на основании численности (единой норме представительства) было образовано 225 одномандатных округов и 1 федеральный избирательный округ.

Избирательные округа, как и 100 лет назад, делились на избирательные участки, формировались списки избирателей, осуществлялась сверка списков избирателей. В 1917 году избирательных участков (избирательных комиссий) было создано около 112 тысяч, в 2016 году – более 95 тысяч.

Впервые были отменены цензы: имущественный, грамотности, оседлости, ограничения по национальному и религиозному признакам [4, с.14].

Достаточно дискуссионным был вопрос установления возраста для реализации активного избирательного права, в 1917 году все же был установлен возраст - 20 лет, а затем был снижен и в 2016 году уже 18-летние голосовали за депутатов Государственной Думы. Заметим, что в настоящее время высказываются предложения относительно понижения данного возраста до 16 лет. Активными избирателями в 1917 году стали женщины, которые добившись права голосовать на выборах, получили также и иные конституционно закрепленные права.

«Производство» выборов было возложено на Всероссийскую (прообраз ЦИК России), окружные, столичные, уездные и городские по делам о выборах в Учредительное собрание комиссии и участковые избирательные комиссии, а также на городские и поселковые управы и волостные земские управы [пункт 11 главы III раздела 1 Положения [3]]. Согласно действующему законодательству организацией и проведением выборов сейчас тоже занимаются избирательные комиссии. А органы власти в соответствии с пунктом 16 статьи 20 Федерального закона от 12 июня 2002 года № 67-ФЗ «Об основных гарантиях избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации» также не отошли от организации выборов, они обязаны оказывать комиссиям содействие в реализации их полномочий, предоставлять помещения, обеспечивать охрану помещений и документации, а также предоставлять транспортные средства, средства связи, техническое оборудование. Вместе с тем, уже не первый год после единого дня голосования вмешательство органов власти, или так называемого «административного ресурса», является предметом обсуждения на всех уровнях власти, во всех инстанциях, особенно среди проигравших.

Еще одно сходство в выборах с разницей в 100 лет можно проследить в следующем: голосование в 1917 году проходило везде по «кандидатским спискам», исключения составляли отдельные округа, где выборы проходили по мажоритарной системе [глава V раздела 1 Положения [3]], на выборах депутатов в Государственную Думу VII созыва – также по федеральным спискам, а в одномандатных округах – по мажоритарной системе. Выбрать граждане могли только один из заявленных кандидатских или федеральных списков.

Принципиальнейшим («коренным») вопросом общественной дискуссии явился вопрос выбора избирательной системы. «При всех очевидных издержках пропорциональная система выгодно» отличалась от мажоритарной, полагали в начале 20 века [4, с.9,11]. Для выборов депутатов Государственной Думы VII созыва была же выбрана смешанная система и законодатель отказался от ранее существовавшей пропорциональной системы.

Процедура выдвижения списка была значительно «короче» в 1917 году, несмотря на то, что также были установлены требования к списку кандидатов. Например, число предлагаемых в списке кандидатов могло быть и менее числа членов Учредительного собрания, подлежащих избранию в данном избирательном округе, но не должно было превышать указанное число более, чем на половину. Один и тот же кандидат мог быть выставлен в нескольких избирательных округах, но не более, чем в пяти. Внесение одного и того же кандидата в разные списки по одному тому же избирательному округу не допускалось. Список следовало представить в избирательную комиссию не позднее, чем за 30 дней до выборов. Список должен был заверен подписями не менее 100 избирателей данного округа, с указанием фамилии, имени, отчества, место жительства каждого кандидата, прилагались заявления о согласии баллотироваться. Избиратель мог подписать только один избирательный список [4, с. 17-18]. Схожесть оформления списков прослеживается и 100 лет спустя.

Выборы в основные органы страны всегда вызывают большую политическую активность как в 1917 году, так и в 2016 году.

Всего по 73 гражданским округам было выдвинуто 5000 кандидатов (589 большевиков, 27 социал-демократов-интернационалистов, 596 меньшевиков-оборонцев, 92 меньшевика из организации «Единство», 210 эсеров, 513 эсеров в совместных с крестьянскими Советами списках, 15 эсеров-оборонцев, 427 народных социалистов, 137 народных социалистов совместно с кооператорами, 134 национальных социал-демократа, 31 национальный эсер, 73 прочих социалиста. В списки были внесены 1438 кандидатов социал-демократических и 1566 – народнических [4, с. 21].

На выборах в Государственную Думу VII созыва от 20 политических партий был выдвинут 8071 кандидат, зарегистрировано – 6510 кандидатов от 14 политических партий [7].

Примечательно, что в 1917 году фактически правящая партия была в бюллетене под номером 4, и в 2017 году – партия власти в федеральном списке была также под номером 4.

Выборы в основные органы государства всегда вызывают большую политическую активность, как и в 1917 году, так и в 2016 году. Избирательные кампании в 1917 году отличались объемом использованных агитационных материалов – плакатов, афиш, транспарантов, листовок [4, с. 21]. Кроме того, на местах предпринимались попытки повысить значимость предстоящего голосования с помощью организации праздничных мероприятий [4, с. 22]. Подобные агитационные мероприятия широко используются в современных избирательных кампаниях (праздники двора, концерты и т.д.).

Подводя итог небольшого сравнительного анализа результатов выборов с интервалом в век, схожесть организации и проведения выборов процессов очевидна, легко узнаваемая и понятна организаторам, политтехнологам, политюристам и всем тем, кто активно участвует в избирательном процессе. Вместе с тем, уникальность избирательных кампаний присутствует всегда, а выборы в 1917 году проходили в условиях революционного кризиса. На основании изложенного, полагаем, что, только изучив историю становления института представительной демократии в России, опыт проведения современных избирательных кампаний, разбирая новые кейсы на форумах, конференциях профессиональных сообществ, возможно простимулировать общественный интерес к «электоральной проблематике, способствовать появлению новых научных и научно-популярных исследований, посвященных проблемам теории и практики выборного формирования представительных властных структур» [4, с. 30].

1. Федеральный закон от 12.06.2002 года № 67-ФЗ «Об основных гарантиях избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации» // Правовая система «Консультант Плюс» (дата обращения 28.01.2017).
2. Федеральный закон от 22.02.2014 года № 20-ФЗ «О выборах депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации» // Правовая система «Консультант Плюс» (дата обращения 28.01.2017).
3. Положение о выборах в Учредительное собрание, проект наказа о применении данного положения, объяснительные записки особого совещания по выработке проекта положения о выборах в Учредительное Собрание, по вопросу о числе и распределении по избирательным округам депутатских мест. 1917. 192 л. // Электронный ресурс. Сайт Президентская библиотека им Б.Н. Ельцина // <http://www.prilib.ru/Lib/pages/item.aspx?itemid=816> (дата обращения 28.01.2017).
4. Выборы во Всероссийское Учредительное собрание в документах и воспоминаниях современников. Под общей ред. Ю.А. Веденеева и И.Б. Борисова. М., 2009.
5. Знаменский О.Н. Всероссийское Учредительное собрание: История созыва и политического крушения. Л., 1976.
6. Протасов Л.Г. Люди Учредительного собрания: портрет в интерьере эпохи. М., 2008.
7. Сайт Центральной избирательной комиссии Российской Федерации // www.cikrf.ru/news/cec/2016/09/07/02.html (дата обращения 28.01.2017)

Огнерубов Н.А.**Момент смерти: уголовно-правовой и медицинский аспекты***Тамбовский государственный университет им.Г.Р.Державина
(Россия, Тамбов)**doi: 10.18411/sr-10-10-2018-32**idsp: 000001:sr-10-10-2018-32***Аннотация**

С правовой точки зрения важное значение имеет определение момента биологической смерти, от которого зависит решение о привлечении к уголовной ответственности при совершении преступлений, объектом которого является жизнь человека. В статье приводится сравнительный правовой анализ Инструкции по определению критериев и порядка определения момента смерти человека, утвержденный Приказом МЗ РФ от 04.03.2003 г. № 73 и Правил определения момента смерти человека, в том числе критериев и процедуры установления смерти человека от 20.09.2012 г. № 950. Так, Инструкция от 2003 г. содержала несколько неточностей, вызывавших сложности в медицинской практике, а зачастую и негативные последствия для медицинских работников. В Правилах 2012 г., внесены изменения, такие как: длительность проведения реанимационных мероприятий с учетом констатации факта смерти головного мозга, наличие признаков биологической смерти, а также при клинической смерти на фоне прогрессирования неизлечимых заболеваний или последствий острой травмы, несовместимых с жизнью, введение критериев смерти новорожденного. Такой подход позволяет избежать морально-этические и юридические сложности, возникающие у врача при отключении пациента от приборов жизнеобеспечения, а также снизить риски противоправных действий в столь бурно развивающейся области медицины, как трансплантология.

Ключевые слова: клиническая смерть, биологическая смерть, процедуры констатации, правовая регламентация.

Немаловажное значение имеет определение момента окончания жизни, от которого зависит решение вопроса о привлечении к уголовной ответственности за совершение преступлений, объектом которых является жизнь человека. С медицинской точки зрения принято выделять клиническую и биологическую смерть. Первая связывается с остановкой сердца и в некоторых случаях она является обратимой, т.к., благодаря современным достижениям медицинской науки человека можно вернуть к жизни при помощи реанимационных мероприятий. Лицо, подвергающееся таким мероприятиям, имеет право на оказание медицинской помощи, отказ в которой может повлечь за собой привлечение врача к ответственности по ст. 124 УК РФ [4]. В этой связи за точку отсчета при динамическом развитии медицинской науки и практики берется церебральная смерть, когда умирает головной мозг, однако внешние функции организма могут поддерживаться достаточно долго при полном отсутствии оптимистического прогноза. При констатации смерти головного мозга фактически реанимационные мероприятия проводятся над трупом [1, с.85]. Важным в этой связи представляется вопрос о моменте их окончания. В ранее действовавшей Инструкции по определению критериев и порядка определения момента смерти человека, утвержденной приказом Министерства здравоохранения РФ от 4 марта 2003 г. № 73 (далее – Инструкция), принятой на основе ст. 9 Закона РФ от 22 декабря 1992 г. № 4180-1 «О трансплантации органов и (или) тканей человека» было указано, что

«реанимационные мероприятия прекращаются только при признании этих мер абсолютно бесперспективными или констатации биологической смерти, а именно:

- при констатации смерти человека на основании смерти головного мозга, в том числе на фоне неэффективного применения полного комплекса мероприятий, направленных на поддержание жизни;

- при неэффективности реанимационных мероприятий, направленных на восстановление жизненно важных функций в течение 30 минут» (п. 4).

В приведенной формулировке было несколько неясностей, вызывавших сложности в медицинской практике и, зачастую негативные для медицинских работников последствия в виде многочисленных проверок по заявлениям родственников умерших, поданы в связи с ненадлежащим оказанием медицинской помощи, выразившемся в преждевременном, по их мнению, окончании реанимационных мероприятий. Во-первых, что следует считать «полным комплексом мероприятий». Очевидно, их перечень должен быть исчерпывающим и нормативно установленным, что позволит избежать вольного толкования приведенного положения Инструкции. Во-вторых, не ясно, возможно ли прекращение реанимационных мероприятий в том случае, если удалось восстановить не все, а отдельные жизненно важные функции организма в течение установленного срока. В-третьих, Инструкция не разрешала не проводить реанимационные мероприятия в случае клинической смерти «на фоне прогрессирования достоверно установленных неизлечимых заболеваний или неизлечимых последствий острой травмы, несовместимой с жизнью». Несколько позднее на основании ст. 66 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» были утверждены Правила определения момента смерти человека, а также Правила прекращения реанимационных мероприятий (далее – Правила) [2]. С точки зрения детализации обозначенных выше проблем и общего повышения уровня нормативного регулирования момента смерти следует, на наш взгляд, позитивно оценить содержащиеся в них изменения, которые в общем виде сводятся к следующему: реанимационные мероприятия прекращаются при констатации смерти человека на основании смерти головного мозга без привязки к проведению мероприятий, направленных на поддержание жизни, что снимает обозначенную нами дилемму их длительного проведения без оптимистического прогноза; введение критериев смерти новорожденного, а именно: отсутствие у него сердцебиения по истечении 10 минут с начала проведения реанимационных мероприятий в полном объеме (искусственной вентиляции легких, массажа сердца, введения лекарственных препаратов). Кроме того, в настоящее время реанимационные мероприятия не проводятся при наличии признаков биологической смерти, а также при состоянии клинической смерти на фоне прогрессирования достоверно установленных неизлечимых заболеваний или неизлечимых последствий острой травмы, несовместимых с жизнью. Подобный подход позволяет избежать не только морально-этических и юридических сложностей, возникающих у врача при отключении пациента от приборов жизнеобеспечения, но снизит риски незаконных действий в трансплантологии, когда, по замечанию Г.Б. Романовского тело человека в состоянии клинической смерти «становится потенциальным набором жизненно важных органов, которые являются не только средством спасения, но и средством материального обогащения» [3, с. 141]. Таким образом, момент смерти в медицинском смысле достаточно четко и однозначно привязан к моменту смерти мозга с регламентацией в Правилах исчерпывающего перечня критериев установления таковой: полное и

устойчивое отсутствие сознания (кома); атония всех мышц (наличие спинальных автоматизмов не является признаком отсутствия атонии мышц); отсутствие реакции на сильные болевые раздражения в области тригеминальных точек и любых других рефлексов, замыкающихся выше шейного отдела спинного мозга; неподвижность глазных яблок, отсутствие реакции максимально расширенных зрачков (для взрослых диаметр зрачков более 5 мм, для детей - более 4 мм) на прямой яркий свет; отсутствие корнеальных рефлексов; отсутствие окулоцефалических рефлексов; отсутствие окуловестибулярных рефлексов, подтвержденное путем проведения двусторонней калорической пробы; отсутствие фарингеальных и трахеальных рефлексов при движении эндотрахеальной трубки в трахее и верхних дыхательных путях, а также при продвижении санационного катетера при санации трахеи и верхних дыхательных путей; отсутствие самостоятельного дыхания, подтвержденное положительным тестом апноэтической оксигенации. Регистрация отсутствия самостоятельного дыхания не допускается простым отключением от аппарата искусственной вентиляции легких.

Однако в части правовой регламентации процедуры констатации смерти, что представляется наиболее важным с позиций уголовно-правовой охраны права на жизнь, положения, содержащиеся в Правилах, несколько уступают ранее действовавшей Инструкции. Поясним свою позицию. Так, Правила просто дублируют предписания ст. 66 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»: моментом смерти человека является момент смерти его мозга или его биологической смерти (необратимой гибели человека); смерть мозга устанавливается консилиумом врачей в медицинской организации, в которой находится пациент, при этом в состав такого консилиума должны входить анестезиолог-реаниматолог и невролог, имеющие опыт работы в отделении интенсивной терапии и реанимации не менее 5 лет. В состав консилиума врачей не могут быть включены специалисты, принимающие участие в изъятии и трансплантации (пересадке) органов и (или) тканей; биологическая смерть устанавливается на основании наличия ранних и (или) поздних трупных изменений, ее констатация осуществляется медицинским работником (врачом или фельдшером) и оформляется в виде протокола установления смерти человека. Ранее действовавшая Инструкция более детально регламентировала процесс умирания, выделяя следующие его стадии: агонию, клиническую смерть, смерть мозга, биологическую смерть. Агония рассматривается как прогрессирующее угасание внешних признаков жизнедеятельности организма (сознания, кровообращения, дыхания, двигательной активности), клиническая смерть характеризуется остановкой дыхания, прекращением сердцебиения, остановкой пульса, понижением температуры тела. Смерть мозга характеризуется полным и необратимым прекращением всех функций головного мозга, регистрируемых при работающем сердце и искусственной вентиляции легких, которая, как уже было отмечено, приравнивается к биологической смерти. В Инструкции также определялось, что биологическая смерть выражается посмертными изменениями во всех органах и системах, которые носят постоянный, необратимый, трупный характер.

Таким образом, можно констатировать, что смерть – это полное и необратимое прекращение деятельности коры головного мозга, обусловленное гибелью его клеток и констатируемое комплексом выработанных современной медициной средств и способов, с очевидностью и несомненностью доказывающих ее наступление. Документально факт смерти фиксируется в протоколе установления смерти мозга,

который является процессуальным основанием прекращения оказания медицинской помощи.

1. Капитонова Е.А., Романовская О.В., Романовский Г.Б. Правовое регулирование трансплантологии: Монография. М.: Проспект, 2016.
2. Правила определения момента смерти человека, в том числе критериев и процедуры установления смерти человека, Правила прекращения реанимационных мероприятий и формы протокола установления смерти человека: Утверждены Постановлением Правительства РФ от 20 сентября 2012 г. № 950 // СЗ РФ. 2012. № 39. Ст. 5289.
3. Романовский Г.Б. Конституционно-правовые основы танатологии в Российской Федерации // Вестник Тверского государственного университета. 2009. № 9. С. 141 – 147.
4. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 г. № 63-ФЗ (ред. от 29.07.2018 г).

РАЗДЕЛ XII. МАТЕМАТИКА

Поленов В.С., Ницак Д.А.

Математическое моделирование акустической эмиссии в насыщенных жидкостью двухкомпонентных средах

*ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора
Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-33

idsp: 000001:sr-10-10-2018-33

Аннотация

Взаимопроникающее движение упругой компоненты и жидкости будем рассматривать как движение жидкости в деформируемой пористой среде.

Акустическая эмиссия (АЭ) в двухкомпонентных пористых средах возникает в результате быстрых структурных изменений в некоторых областях упругой компоненты (при пластическом сдвиге, изменении атомной структуры, появлении микротрещин и т. п.). Такие области в пористой среде будем называть очагами эмиссии (ОЭ).

Построению математической модели акустической эмиссии, а также выявлению информативности формы отдельных сигналов АЭ в пористых средах посвящена данная статья.

Ключевые слова: акустическая эмиссия, пористость, среда, волна, очаг эмиссии, упругость, жидкость.

На основе теории разрывов исследуется акустическая эмиссия в насыщенной жидкостью двухкомпонентных пористых средах.

Будем предполагать, что размеры пор малы по сравнению с расстоянием, на котором существенно изменяются кинематические и динамические характеристики движения. Это позволяет считать, что обе среды сплошными и в каждой точке пространства будет два вектора смещения: вектор смещения упругой компоненты (скелета пористой среды) и вектор смещения жидкости.

1. Постановка задачи

На базе основных уравнений теории упругости для двухкомпонентных пористых сред, насыщенных жидкостью, при помощи теории разрывов, следует получить формулы для определения продольных и поперечных волн акустической эмиссии, а также определить уровень амплитуды акустических волн, возбуждаемые спонтанной деформацией в очагах эмиссии.

Наличие очагов эмиссии (ОЭ) в сплошной упругой компоненте пористой среды порождает смещения элементов среды $U_i^{(1)}(\vec{r}, t)$, которые можно разделить на спонтанные $U_i^{(1)(s)}$ и упругие $U_i^{(1)(e)}$ [1-3], $\vec{r} = (x_1, x_2, x_3)$.

$$U_i^{(1)} = U_i^{(1)(s)} + U_i^{(1)(e)} \quad (1)$$

Основной характеристикой структурного превращения среды в ОЭ являются спонтанные перемещения $U_i^{(1)(s)}$ или тензор спонтанной дисторсии, записанный в виде

$$u_{ik}^{(1)(s)}(r, t) = \frac{\partial U_i^{(1)(s)}(r, t)}{\partial x_k} \quad (2)$$

Из (1) $U_i^{(1)(e)} = U_i^{(1)} - U_i^{(1)(s)}$ и подставим в упругую дисторсию

$$u_{ik}^{(1)(e)} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial U_i^{(1)(e)}}{\partial x_k} + \frac{\partial U_k^{(1)(e)}}{\partial x_i} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial U_i^{(1)}}{\partial x_k} + \frac{\partial U_k^{(1)}}{\partial x_i} \right) - u_{ik}^{(1)(s)} \quad (3)$$

Для пластической деформации упругой компоненты пористой среды, тензор спонтанной деформации (дисторсии) $u_{ik}^{(1)(s)}$ равен тензору пластической деформации $e_{ik}^{(1)p}$ т. е. $u_{ik}^{(1)(s)} = e_{ik}^{(1)p}$. В этом случае тензор скорости спонтанной дисторсии $\varepsilon_{ij}^{(1)(s)} = \frac{\partial u_{ij}^{(1)(s)}}{\partial t}$ равен тензору скорости пластической деформации $\varepsilon_{ik}^{(1)p}$. Тогда тензор скорости спонтанной дисторсии упругой компоненты связан с тензором напряжений S_{ij} зависимостью [4]

$$\varepsilon_{ij}^{(1)(s)} = \frac{\psi S_{ij}}{1 + \eta_1 \psi}, \quad S_{ij} = T_{ij} - \frac{1}{3} T_{kk} \delta_{ij}, \quad \frac{\partial u_{ij}^{(1)(s)}}{\partial t} = \varepsilon_{ij}^{(1)(s)} \quad (4)$$

и соотношениями вида

$$(S_{ij} - \eta_1 \varepsilon_{ij}^{(1)(s)})(S_{ij} - \eta_1 \varepsilon_{ij}^{(1)(s)}) = 2k^2 \quad (5)$$

где ψ – некоторая положительная функция, η_1 – коэффициент вязкости, k – предел текучести упругой компоненты.

Из соотношений (4) и (5) исключим S_{ij} , будем иметь

$$\varepsilon_{ij}^{(1)(s)} = \frac{\partial u_{ij}^{(1)(s)}}{\partial t} = \sqrt{2k} \psi \quad (6)$$

Для двухкомпонентной пористой среды тензор упругих дисторсий и жидкости связан с тензором напряжений обобщенным законом Гука [5-8]:

- полный тензор напряжений в скелете при наличии жидкости в порах

$$\begin{aligned} T_{ij} &= \lambda u_{kk}^{(1)(e)} \delta_{ij} + 2\mu u_{ij}^{(1)(e)} + Q u_{kk}^{(2)} \delta_{ij} = \\ &= \lambda \frac{\partial U_k^{(1)}}{\partial x_k} \delta_{ij} + \mu \left(\frac{\partial U_i^{(1)}}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j^{(1)}}{\partial x_i} \right) + Q \frac{\partial U_k^{(2)}}{\partial x_k} \delta_{ij} - 2\mu u_{ij}^{(1)(s)} \end{aligned} \quad (7)$$

и силой, действующей на жидкость, отнесенной к единице площади поперечного сечения пористой среды

$$N = Q u_{kk}^{(1)} + R u_{kk}^{(2)} = Q \frac{\partial U_k^{(1)}}{\partial x_k} + R \frac{\partial U_k^{(2)}}{\partial x_k} \quad (8)$$

где T_{ij} – напряжения на поверхности $\sum(t)$ пористой среды, N – сила, действующая на жидкость, отнесенная к единице площади поперечного сечения пористой среды, $u_{ij}^{(1)(s)}$ спонтанные деформации в очаге эмиссии, λ, μ – коэффициенты Ламе, Q, R – коэффициенты, характеризующие сжимаемость жидкости, δ_{ij} – символ Кронекера.

По повторяющимся индексам здесь и в дальнейшем проводится суммирование от 1 до 3.

Под волной скачка напряжений и силы, действующую на жидкость, в двухкомпонентной пористой среде понимается изолированная поверхность $\sum(t)$,

распространяющуюся в среде, на которой перемещения компонент и спонтанные дисторсии непрерывны, а напряжения, сила, действующая на жидкость, скорости перемещений компонент, производная спонтанной дисторсии и их производные претерпевают разрыв. Физико - механические характеристики пористой среды и их градиенты непрерывны, плотности компонент среды могут претерпевать разрыв.

На волновой поверхности $\sum(t)$ должны выполняться динамические соотношения [9]

$$[T_{ij}]v_j = -\rho_{11}c\left[\frac{\partial U_i^{(1)}}{\partial t}\right] - \rho_{12}c\left[\frac{\partial U_i^{(2)}}{\partial t}\right], \quad [N]v_i = -\rho_{12}c\left[\frac{\partial U_i^{(1)}}{\partial t}\right] - \rho_{22}c\left[\frac{\partial U_i^{(2)}}{\partial t}\right] \quad (9)$$

Здесь v_i – компоненты единичной нормали к поверхности $\sum(t)$, направленной в невозмущенную часть пористой среды, c – нормальная скорость движения поверхности $\sum(t)$. Скобки [...] обозначают разность значений величин на двух сторонах поверхности разрыва, ρ_{11}, ρ_{22} – эффективные плотности твердой компоненты и жидкости соответственно; ρ_{12} – коэффициент динамической связи скелета и жидкости.

Из условия совместности первого порядка [9] следует, что на волновой поверхности должны выполняться соотношения вида:

$$\left[\frac{\partial U_i^{(1)}}{\partial x_j}\right] = -\frac{[V_i^{(1)}]}{c}v_j, \quad \left[\frac{\partial U_i^{(2)}}{\partial x_j}\right] = -\frac{[V_i^{(2)}]}{c}v_j, \quad \left[\frac{\partial U_i^{(1)}}{\partial t}\right] = [V_i^{(1)}], \quad \left[\frac{\partial U_i^{(2)}}{\partial t}\right] = [V_i^{(2)}] \quad (10)$$

Из равенств (7)-(8), записанных в разрывах, динамических соотношений (9), условий совместности первого порядка (10), получим систему уравнений

$$(\lambda + \mu)[V_k^{(1)}]v_i v_k + \mu[V_i^{(1)}] + Q[V_k^{(2)}]v_i v_k = \rho_{11}c^2[V_i^{(1)}] + \rho_{12}c^2[V_i^{(2)}] \quad (11)$$

$$Q[V_k^{(1)}]v_i v_k + R[V_k^{(2)}]v_i v_k = \rho_{12}c^2[V_i^{(1)}] + \rho_{22}c^2[V_i^{(2)}], \quad [u_{ij}^{(1)(s)}] = 0$$

где $[V_i^{(\alpha)}]$ ($\alpha = 1, 2$) – величины, характеризующие скачки первых производных скоростей спонтанных перемещений компонент.

2. Продольные и поперечные волны акустической эмиссии

Предположим, что $[V_i^{(\alpha)}]v_i = S_\alpha \neq 0$, ($\alpha = 1, 2$) на поверхности $\sum(t)$, умножим (11) на v_i и просуммируем по повторяющемуся индексу i . В результате получим

$$(\Lambda - \rho_{11}c_p^2)S_1 + (Q - \rho_{12}c_p^2)S_2 = 0, \quad (Q - \rho_{12}c_p^2)S_1 + (R - \rho_{22}c_p^2)S_2 = 0, \quad \Lambda = \lambda + 2\mu \quad (12)$$

где c_p – скорость продольной акустической волны.

Соотношения (12) представляют однородную систему линейных алгебраических уравнений относительно S_1 и S_2 .

Чтобы система (12) имела ненулевое решение, ее определитель, составленный из коэффициентов при неизвестных, должен быть равен нулю

$$\begin{vmatrix} \Lambda - \rho_{11}c_p^2 & Q - \rho_{12}c_p^2 \\ Q - \rho_{12}c_p^2 & R - \rho_{22}c_p^2 \end{vmatrix} = 0 \quad (13)$$

Раскрывая определитель второго порядка, получим уравнение относительно скорости c_p волновой поверхности

$$ac_p^4 - bc_p^2 + d = 0 \quad (14)$$

$$a = \rho_{11}\rho_{22} - \rho_{12}^2, \quad \Lambda = \lambda + 2\mu, \quad b = \rho_{11}R + \rho_{22}\Lambda - 2\rho_{12}Q, \quad d = \Lambda R - Q^2$$

Решение биквадратного уравнения имеет вид

$$c_p^2 = \frac{b \pm \sqrt{b^2 - 4ad}}{2a} \quad (15)$$

Отсюда следует, что в двухкомпонентной пористой среде распространяется две продольные акустические волны первого и второго типов, квадрат скорости которых $c_{p_1}^2$ и $c_{p_2}^2$ определяется формулами (15).

Пусть в системе (11) $S_i^{(\alpha)}v_i = S_t = 0$. Тогда систему (11) запишем в виде

$$(\mu - \rho_{11}c_t^2)S_i^{(1)} + \rho_{12}c_t^2S_i^{(2)} = 0, \quad \rho_{12}c_t^2S_i^{(1)} + \rho_{22}c_t^2S_i^{(2)} = 0 \quad (16)$$

Из системы (16) следует, что квадрат скорости поперечной акустической волны определяется формулой

$$c_t^2 = \frac{\mu\rho_{22}}{\rho_{11}\rho_{22} - \rho_{12}^2} \quad (17)$$

3. Уровень амплитуды волн акустической эмиссии

При исследовании поведения акустических волн в процессе их распространения используем кинематические условия совместности для производных от напряжений, силы и скоростей [9]

$$\left[\frac{\partial T_{ij}}{\partial t}\right] = -M_{ij}c + \frac{\delta[T_{ij}]}{\delta t}, \quad \left[\frac{\partial T_{ij}}{\partial x_j}\right] = M_{ij}v_j + g^{\alpha\beta} \frac{\partial[T_{ij}]}{\partial y_\alpha} \frac{\partial x_j}{\partial y_\beta}, \quad \left[\frac{\partial N}{\partial t}\right] = -\chi c + \frac{\delta[N]}{\delta t}, \quad (18)$$

$$\left[\frac{\partial V_i^{(\sigma)}}{\partial t}\right] = -L_i^{(\sigma)}c + \frac{\delta[V_i^{(\sigma)}]}{\delta t}, \quad \left[\frac{\partial V_i^{(\sigma)}}{\partial x_j}\right] = L_i^{(\sigma)}v_j + g^{\alpha\beta} \frac{\partial[V_i^{(\sigma)}]}{\partial y_\alpha} \frac{\partial x_j}{\partial y_\beta}, \quad \sigma = 1, 2$$

где $g^{\alpha\beta}$ – коэффициенты первой фундаментальной квадратичной формы поверхности, $\frac{\partial x_i}{\partial y_\beta}$ – производные декартовых координат x_i по криволинейным координатам y_β , $\delta/\delta t$ – производная по времени.

Определим уровень амплитуды $S_\alpha = \sqrt{S_i^{(\alpha)}S_i^{(\alpha)}}$ ($\alpha = p, t$) акустических волн, определяемые спонтанной деформацией в ОЭ.

Для этого продифференцируем (7) и (8) по t и возьмем их разность на разных сторонах поверхности разрыва, получим

$$\begin{aligned} \left[\frac{\partial T_{ij}}{\partial t}\right] &= \lambda \left[\frac{\partial V_k^{(1)}}{\partial x_k}\right] \delta_{ij} + \mu \left(\left[\frac{\partial V_i^{(1)}}{\partial x_j}\right] + \left[\frac{\partial V_j^{(1)}}{\partial x_i}\right]\right) + Q \left[\frac{\partial V_k^{(2)}}{\partial x_k}\right] \delta_{ij} - 2\mu \left[\frac{\partial u_{ij}^{(1)(s)}}{\partial t}\right] \\ \left[\frac{\partial N}{\partial t}\right] &= Q \left[\frac{\partial V_k^{(1)}}{\partial x_k}\right] + R \left[\frac{\partial V_k^{(2)}}{\partial x_k}\right] \end{aligned} \quad (19)$$

Запишем уравнения движения в разрывах

$$\rho_{11} \left[\frac{\partial V_i^{(1)}}{\partial t}\right] + \rho_{12} \left[\frac{\partial V_i^{(2)}}{\partial t}\right] = \left[\frac{\partial T_{ij}}{\partial x_j}\right], \quad \rho_{12} \left[\frac{\partial V_i^{(1)}}{\partial t}\right] + \rho_{22} \left[\frac{\partial V_i^{(2)}}{\partial t}\right] = \left[\frac{\partial N}{\partial x_i}\right] \quad (20)$$

Учитывая условия совместности первого порядка (18), выражения (19) и уравнения движения (20), записанных в разрывах, получим

$$\begin{aligned}
 & \frac{\delta[T_{ij}]}{\delta t} - M_{ij}c = \lambda(L_k^{(1)}v_k + g^{\alpha\beta} \frac{\partial[V_k^{(1)}]}{\partial y_\alpha} \frac{\partial x_k}{\partial y_\beta})\delta_{ij} + \mu\{L_i^{(1)}v_j + L_j^{(1)}v_i\} + \\
 & + \mu g^{\alpha\beta} (\frac{\partial[V_i^{(1)}]}{\partial y_\alpha} \frac{\partial x_j}{\partial y_\beta} + \frac{\partial[V_j^{(1)}]}{\partial y_\alpha} \frac{\partial x_i}{\partial y_\beta}) + Q(L_k^{(2)}v_k + g^{\alpha\beta} \frac{\partial[V_k^{(2)}]}{\partial y_\alpha} \frac{\partial x_k}{\partial y_\beta})\delta_{ij} - 2\mu[\frac{\partial u_{ij}^{(1)(s)}}{\partial t}]c^{-1} \\
 & \frac{\delta[N]}{\delta t} - \chi c = Q(L_k^{(1)}v_k + g^{\alpha\beta} \frac{\partial[V_k^{(1)}]}{\partial y_\alpha} \frac{\partial x_k}{\partial y_\beta}) + R(L_k^{(2)}v_k + g^{\alpha\beta} \frac{\partial[V_k^{(2)}]}{\partial y_\alpha} \frac{\partial x_k}{\partial y_\beta}) \\
 & - \rho_{11}cL_i^{(1)} + \rho_{11}\frac{\delta[V_i^{(1)}]}{\delta t} - \rho_{12}cL_i^{(2)} + \rho_{12}\frac{\delta[V_i^{(2)}]}{\delta t} = M_{ij}v_j + g^{\alpha\beta} \frac{\partial[N]}{\partial y_\alpha} \frac{\partial x_i}{\partial y_\beta} \\
 & - \rho_{12}cL_i^{(1)} + \rho_{12}\frac{\delta[V_i^{(1)}]}{\delta t} - \rho_{22}cL_i^{(2)} + \rho_{22}\frac{\delta[V_i^{(2)}]}{\delta t} = \chi v_i + g^{\alpha\beta} \frac{\partial[N]}{\partial y_\alpha} \frac{\partial x_i}{\partial y_\beta}
 \end{aligned} \tag{21}$$

Величины M_{ij} , $L_i^{(\alpha)}$ ($\alpha = 1, 2$), и χ определены на поверхности $\Sigma(t)$ и характеризуют скачки первых производных напряжений, силы, действующую на жидкость и скоростей перемещений компонент соответственно.

Исключим из (21) величины M_{ij} и χ . В результате получим

$$\begin{aligned}
 & \rho_{11}c \frac{\delta[V_i^{(1)}]}{\delta t} + \rho_{12}c \frac{\delta[V_i^{(2)}]}{\delta t} - \rho_{11}c^2 L_i^{(1)} + \lambda(L_k^{(1)}v_k v_i + g^{\alpha\beta} [V_k^{(1)}]_{,\alpha} x_\beta^k v_i) + \\
 & + \mu\{L_i^{(1)} + L_k^{(1)}v_k v_i + g^{\alpha\beta} [V_k^{(1)}]_{,\alpha} x_\beta^i v_k\} - 2\mu c^{-1} [\frac{\partial u_{ik}^{(1)(s)}}{\partial t}] v_k + \\
 & + Q(L_k^{(2)}v_k v_i + g^{\alpha\beta} [V_k^{(2)}]_{,\alpha} x_\beta^k v_i) - g^{\alpha\beta} [T_{ik}]_{,\alpha} c x_\beta^k - \frac{\delta[T_{ik}]}{\delta t} v_k = 0
 \end{aligned} \tag{22}$$

$$\begin{aligned}
 & Q(L_k^{(1)}v_k v_i + g^{\alpha\beta} \frac{\partial[V_k^{(1)}]}{\partial y_\alpha} \frac{\partial x_k}{\partial y_\beta} v_i) + R(L_k^{(2)}v_k v_i + g^{\alpha\beta} \frac{\partial[V_k^{(2)}]}{\partial y_\alpha} \frac{\partial x_k}{\partial y_\beta} v_i) - \\
 & - \rho_{12}c^2 L_i^{(1)} + \rho_{12}c \frac{\delta[V_i^{(1)}]}{\delta t} - \rho_{22}c^2 L_i^{(2)} + \rho_{22}c \frac{\delta[V_i^{(2)}]}{\delta t} - g^{\alpha\beta} c \frac{\partial[N]}{\partial y_\alpha} \frac{\partial x_i}{\partial y_\beta} - \frac{\delta[N]}{\delta t} v_i = 0
 \end{aligned} \tag{23}$$

Из кинематических условий совместности первого порядка (10) и динамических (19), найдем $\frac{\partial[T_{ik}]}{\partial y_\alpha}$, $\frac{\partial[N]}{\partial y_\alpha}$, $\frac{\delta[T_{ik}]}{\delta t} v_k$, $\frac{\delta[N]}{\delta t} v_i$ и подставим в (22) (23), затем из полученных уравнений исключим величину $L_i^{(2)}$. После преобразований получим систему уравнений, определяющую изменение компонент вектора амплитуды продольной волны ($[V_i^{(1)}] = S_i^{(1)}$) первой компоненты пористой среды.

$$\frac{\delta S_p^{(1)}}{\delta t} = \Omega_p S_p^{(1)} - \mu \frac{Q - \rho_{12}c_p^2}{c_p^2 a_1} [\frac{\partial u_{ij}^{(1)(s)}}{\partial t}] v_i v_j \tag{24}$$

$$a_1 = (\rho_{11}\rho_{12}R + \rho_{12}\rho_{22}\Lambda_1 - 2\rho_{11}\rho_{22}Q)c_p^2 - 2\rho_{12}R\Lambda_1 + \rho_{22}Q\Lambda_1 + \rho_{11}QR$$

где Ω_p – средняя кривизна волновой поверхности продольной волны.

По аналогии получим уравнения для изменения амплитуды поперечной акустической волны

$$\frac{\delta S_t^{(1)}}{\delta t} = \Omega_l c_l S_t^{(1)} - \mu \left[\frac{\partial u_{ij}^{(1)(s)}}{\partial t} \right] v_i v_j \quad (25)$$

Уравнения (24) и (25) содержат среднюю кривизну Ω_l поверхности, которая распространяется с постоянной скоростью c_l и определяется по формуле

$$\Omega_l = \frac{\Omega_0 - K_0 c_l t}{1 - 2\Omega_0 c_l t + K_0 c_l^2 t^2} \quad l = p, t \quad (26)$$

где Ω_0 и K_0 – средняя и гауссова кривизны волновой поверхности при $t = 0$.

Интегрируя уравнения (24) и (25), получим выражения для изменения амплитуд продольных и поперечных волн в первой компоненте пористой среды

$$S_p^{(1)} = \frac{S_{p0}^{(1)}}{\sqrt{1 - 2\Omega_0 c_p t + K_0 c_p^2 t^2}} \exp \left\{ -\mu \frac{Q - \rho_{12} c_p^2}{2c_p^2 a_1} \int_0^t [\varepsilon_{ij}^{(1)(s)}(x_i, t)] v_i v_j dt \right\} \quad (27)$$

$$S_t^{(1)} = \frac{S_{t0}^{(1)}}{\sqrt{1 - 2\Omega_0 c_t t + K_0 c_t^2 t^2}} \exp \left\{ -c_t \int_0^t [\varepsilon_{ij}^{(1)(s)}(x_i, t)] v_i v_j dt \right\}$$

где $S_{l0}^{(1)} = S_l^{(1)}(t = 0)$.

Выражения (27) определяют изменение параметров акустических волн в процессе их распространения. Величины скачков скорости спонтанной деформации очагов эмиссии, входящие в выражения (27) определяются из соотношения (6)

$$\left[\frac{\partial u_{ij}^{(1)(s)}}{\partial t} \right] = [\varepsilon_{ij}^{(1)(s)}] = \sqrt{2k} [\psi] \quad (28)$$

Изменение амплитуды волн во второй компоненте получим из (12) и (17)

$$S_l^{(2)} = \Gamma_\alpha S_l^{(1)} \quad (\alpha = 1, 2; l = p, t), \quad \Gamma_1 = \frac{\rho_{11} c_p^2 - \Lambda_1}{R - \rho_{12} c_p^2}, \quad \Gamma_2 = -\frac{\rho_{12}}{\rho_{22}} \quad (29)$$

Тогда изменение амплитуды волн в процессе их распространения в пористой среде запишется в виде

$$S_l = S_l^{(1)} + S_l^{(2)} = (1 + \Gamma_\alpha) S_l^{(1)} \quad (l = p, t; \alpha = 1, 2) \quad (30)$$

Выражение для линейной плотности упругого момента очага эмиссии (ОЭ), создаваемого в трехмерной форме (сфера, эллипсоид и т.п.), запишем в виде [10]

$$D_{ij}(t) = (\lambda + 2\mu) \int_V u_{ij}^{(1)(s)}(r, t) dr \quad (31)$$

Для пластической деформации скорость изменения упругого момента (ОЭ) пропорциональна скорости изменения пластической деформации [10] или скорости изменения спонтанной деформации в очаге эмиссии

$$\frac{\partial D_{ij}}{\partial t} = (\lambda + 2\mu) \left(\frac{\partial \varepsilon_{ij}^{(1)(s)}}{\partial t} \right) = (\lambda + 2\mu) \sqrt{2} \cdot k \frac{\partial \psi}{\partial t} \quad (32)$$

Из (32) следует, что АЭ в пористой среде возникает только в тех областях пластического сдвига в объеме пористой среды, в которых деформация не стационарна.

1. Бойко В.С., Нацик В.Д. Элементарные дислокационные механизмы акустической эмиссии//Элементарные процессы пластической деформации металлов. Киев. 1978. С. 159-189.

2. Нацик В.Д., Чишко К.А. Теория элементарных механизмов акустической эмиссии// Акустическая эмиссия материалов и конструкций Ростов-на-Дону. Изд. Ростовского университета, 1989. С.10-18.
3. Нацик В.Д., Чишко К.А. Звуковое излучение дислокаций, движущихся у поверхности кристалла//ФТТ. 1978. Т. 20.Вып. 2. С. 457-465.
4. Быковцев Г.И., Вервейко Н.Д. О распространении волн упруго-вязко-пластической среде// Механика твердого тела. 1966. № 4 С. 111-123.
5. Biot M. A. Theory of elastic waves in a fluid-saturated porous solid //J. Acoust. Soc. America. 1956.V. 28. № 2. P.168-178.
6. Biot M.A. Theory of elasticity and consolidation for a porous anisotropic solid//J. of Applied Phisic. 1955. V. 26. № 2.-pp. 182 185.
7. Поленов В.С. Распространение упругих волн в насыщенной вязкой жидкостью пористой среде // ПММ. 2014. Т. 78. Вып. 4. С.501-507.
8. Масликова Т.И., Поленов В.С Распространение ударных волн в неоднородной упругой пористой среде. //Актуальные проблемы динамики и прочности в теоретической и прикладной механике. Минск: УП “Технопринт”, 2001, С. 329-333.
9. Thomas T. Y. Plastic Flow and the Fracture in Solids. N. Y.; L.: Acad. Press, 1961.= Томас Т. Пластическое течение и разрушение в твердых телах. М.: Мир, 1964. 308 с.
10. Косевич А.М. Дислокации в теории упругости. Киев. 1978. 220 с.

РАЗДЕЛ XIII. ХИМИЯ

Мамедова Ф.С., Сулейманов М.Р., Мамедова С.Г.

Генезис образования минерального сырья Неграмского месторождения и их использование в местной промышленности*Институт природных ресурсов, Нахчыванское отделение НАН
Азербайджанской Республики
(Азербайджан, Нахчыван)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-34

idsp: 000001:sr-10-10-2018-34

Аннотация

Быстрое развитие промышленности в Нахчыванской Автономной Республике создает предпосылки для удовлетворения внутренней потребности за счет местного производства и повышения экспортного потенциала. Генезис образования местного сырья, являясь очень важным фактором, определяет их химическую активность и область применения. Изучены и систематизированы фосфаты, полученные прокаливанием карбонатов входящих в состав основы местного сырья мрамора и доломита. Изложены состав минерального сырья, даны новые и усовершенствованные способы получения материалов, необходимых для местного производства на основе минерального сырья.

Ключевые слова: минеральные ресурсы, природные карбонаты, мрамор, доломит, фосфаты, местное сырье, местное производство.

Abstract

The rapid development of industry in the Nakhchivan Autonomous Republic creates prerequisites for meeting domestic demand through local production and increasing export potential. The genesis of the formation of local raw materials, being a very important factor, determines their chemical activity and scope. The phosphates obtained by heating the carbonates of the local marble and dolomite raw materials are studied and systematized. The composition of mineral raw materials is described, new and improved ways of obtaining the materials necessary for local production based on mineral raw materials are given.

Key words: mineral resources, natural carbonates, marble, dolomite, phosphates, local raw materials, local production.

Взгляд на минеральные ресурсы, богатые ценными металлами руды, на эффективное использование природных ресурсов, для комплексного использования местного сырья требует нового рассмотрения как с точки зрения национального, так и глобального уровня. Научные основы эффективного использования минеральных ресурсов возникает на основе их экологических, экономических, и технологических приоритетов [10]. Широкое использование местного сырья в промышленности и в сельском хозяйстве Нахчыванской Автономной Республике, являясь основным показателем увеличения экономики наряду с созданием новых комплексов определяет перспективы экономического развития региона.

Изучается химический состав и геохимические свойства рудных месторождений, богатых ценными металлами, каменной солью, минеральными водами, мрамора, песка, глины, травертина, а также других месторождения сырья, используемых в качестве строительного материала, в том числе огнеупорного гипса, извести и доломитовых месторождений Неграма, приемлемых для производства безводной соды [1].

Экспериментальная часть

Как известно, CaCO_3 , $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, $\text{CaO} \cdot \text{MgO}$ (известь) и безводный CaSO_4 (гипс), $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (гипсовый камень), являются природными ресурсами месторождений Боюк Дуза, Кешмябазара и Чалхангалы, находящимися на территории Нахчыванской Автономной Республики. Нами был определен состав мрамора и доломитовых месторождений Неграма: 35,15% MgCO_3 ; 26,35% CaO ; 19,32% MgO ; 13,29% CO_2 ; 2,27% SiO_2 ; 1,97% Al_2O_3 ; 1,62% Fe_2O_3 ; 0,03% Mn_3O_4 [2].

Получение фосфатов на основе местного сырья – мрамора и доломита осуществляется двумя способами: растворов карбонаты в концентрированной азотной кислоте при pH-10, осаждаемая соответствующими ионами фосфата и в стехиометрическом количестве магния и карбонатов кальция прокаливанием с фосфатом аммония. с помощью аммиака раствор был приведен к pH-10, в первоначальных растворах ионы Ca и Mg изменялись в соотношении Me:P 1,5-2,0. Полученные образцы были промыты слабым раствором аммиака, процежены, высушены вначале на воздухе, а затем при температуре 700°C. Химический состав полученных соединений был изучен растворением в азотной кислоте. Общее количество кальция, а также кальция и магния определяется комплексонометрическим методом обратным титрованием сульфатом цинка, количество магния определяется титрованием осажденного раствора оксалата кальция [4]. Параллельно определяется общее количество кальция и магния с помощью индикатора темно-синего-кислого хрома, отдельно количество кальция и магния определяется комплексонометрическим методом с помощью мурексида и эриохрома черный Т с использованием [5]. Аммиак определен вытеснением из щелочной среды методом Кендала [6], а фосфор определен образованием комплекса фосфорванадомолибдата коллометрическим методом [7]. Была выявлена серьезная зависимость химического состава полученных фосфатов от выбранных первоначальных материалов. Результаты рентгенофазового анализа подтверждают, что высушенные при 700°C фосфаты являются аморфным веществом. Соотношение Ca:P и количество воды в полученном при использовании мрамора соединении дают основание задуматься об образовании $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Выявлено соответствие соединения, полученного осаждением из доломита формуле $\text{Ca}_3\text{Mg}_2\text{NH}_4(\text{PO}_4)_3 \cdot 6,67\text{H}_2\text{O}$ или $\text{Ca}_6\text{Mg}_4\text{NH}_4(\text{PO}_4)_7 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ [3].

Известно что, [8] при прокаливании всех известных образцов фосфатов при 900°C наблюдается их кристаллизация. При прокаливании фосфатов, полученных из мрамора получается β – модифицированный $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Во время прокаливания фосфатов, полученных из доломита кристаллизуются двойные ортофосфаты магния – $\text{Ca}_3\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_4$, $\text{Ca}_7\text{Mg}_2(\text{PO}_4)_6$, а также димер форма $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Образование диортофосфата магния $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ связано с присутствием в полученном соединении ионов аммиака. Извлечение из состава аммиака является причиной образования свободного протона, а это в свою очередь, превращает его в активного участника процесса полимеризации [9]. В таблице 1 дан фазовый состав полученных фосфатов при помощи прокаливания карбонатов на основе мрамора и доломита с аммиаком фосфатами при 900°C.

Таблица 1

Фазовый состав фосфатов полученных на основе мрамора и доломита

Исследуемая система	Фазовый состав	A, mg Pb/g
$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (природный) – $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	$\text{CaMgP}_2\text{O}_7 + (\text{CaMg})_3(\text{PO}_4)_2$	661,0
$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (природный) – $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	$\text{CaMgP}_2\text{O}_7 + (\text{CaMg})_3(\text{PO}_4)_2$	259,0
CaCO_3 (мрамор) – $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	$\beta - \text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7 + \beta \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	647,5
CaCO_3 (мрамор) – $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	$\beta - \text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$	201,0
CaCO_3 (реактив марки х.ч.) + $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	$\beta \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	169,9
CaCO_3 (реактив марки х.ч.) + $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	$\beta - \text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$	0

Результаты рентгенофазового анализа прокаленных образцов согласуются со ИК-спектроскопией. Эти результаты и отсутствие кислых фосфатов в соединениях полученных на основе таблицы 1, выявление того что соединения состоят в основном из фосфата кальция, принимая во внимание наблюдения стехиометрической зависимости и

малые значения соотношения Ме:Р в составе металлов, обуславливают наличие ионов других металлов. Спектральные полосы образцов, взятых из мрамора, различаются по интенсивности за счет образования кристаллической структуры. В этом случае появляются новые полосы поглощения 425 и 450 см⁻¹, которые характеризуют деформационный колебаний фосфатного иона (рис.1).

Рис. 1. ИК – спектры фосфатов, полученных на основе доломита (3,4) и мрамора (1,2)

Результаты ИК – спектроскопии показывают, что в композиции полученных соединений содержатся фосфаты магния и кальция стехиометрическое отношение Ме:Р относительно невелико. В таблице 2 показаны показатели состава и сорбции фосфатов, осажденных из раствора мрамора при pH 10.

Таблица 2

Состав и сорбционные показатели фосфатов, осажденные из раствора мрамора при pH 10

Ме : Р Мол: Мол	Состав раствора до прокаливание, % мол					Прокаливание при 9000С	
	Са	PO ₄	H ₂ O	Са : Р мол : мол	А мг:Рb/г	Фазовый состав	А мг:Рb/г
1,55	33,70 (2,95)	56,22 (2,12)	10,45 (2,22)	1,52	1685,5	Са ₃ (PO ₄) ₂ –β	2134,5
2,2	35,50 (3,00)	55,45 (2,10)	10,50 (2,15)	1,58	1725,6		2285,5
1,6	35,95 (3,00)	56,28 (2,15)	10,15 (2,00)	1,50	1956,0		2454,3
2,2	34,85 (2,95)	55,49 (2,14)	9,98 (1,99)	1,46	1856,5		2425,6

Как видно из таблицы, показатели сорбции ионов свинца аморфных образцов фосфата кальция на основе мрамора варьируется от 15 – 20 мг-экв/г и меньше зависит от условия получения сорбента. Фосфаты на основе доломита характеризуются наименьшим сорбционных количеств 12,5 – 15,8 мг-экв/г по сравнению с образцами, полученными из мрамора. Таким образом, генезис фосфатов, полученных доломитом и мрамором, является очень важным фактором и определяет их химическую активность - сорбционные способности.

Промышленное производство на основе высоких технологий и инноваций осуществляется полностью за счет местного сырья. Одним из таких производств является построенный в Кенгерлинском районе и сданный в эксплуатацию в 2015 году Нахчыванский Промышленный Комплекс. Комплекс, общей площадью 9 гектаров,

состоит из 4 заводов, оснащенных автоматической системой управления производственных процессов, а также системой видеонаблюдения и одной лаборатории, оснащенной современным оборудованием для исследования произведенной продукции. В таблице 2 даны общие характеристики Нахчыванского Промышленного комплекса.

Таблица 2

Общая характеристика Нахчыванского Промышленного Комплекса

Предприятие, сдающее в эксплуатацию	Используемое сырье	Производимая продукция	Объем производства	Область применения
Завод по изготовлению известняка	Месторождения Гарабаглар	Известь	36 тыс.тон/год	Строительный сектор, сельское хозяйство, производство стекла и бумаги
Завод по изготовлению бетонных блоков	Каменистый песок, известь, гипс, цемент, алюминиевая пыль	Бетонные блоки	150 тыс.тон/год	Строительный сектор
Гипсовый завод	Месторождения Чалхангала, Чешмебасар, Хинджаб, Беюкдуз	Облицовочный гипс	40 тон.тон/год	Строительный сектор, сельское хозяйство
Завод гипсовых пластин	Гипс, крахмал, облицовочная бумага	Гипсовые пластины	2 млн. м2/год	Строительный сектор

Как видно из таблицы, основное сырье, используемое в Нахчыванском Промышленном Комплексе – это природные ресурсы автономной республики. Это в свою очередь дает возможность для удовлетворения потребности в стройматериалах автономной республики за счет местного производства и тем самым появляется необходимость изучения состава сырья, а также качества произведенной продукции.

Использование местного природного сырья с одной стороны уменьшает зависимость от зарубежного сырья, а с другой стороны дает стимул развитию промышленности региона. Таким образом, новые технологические схемы, основанные на материальном, энергетическом и экологическом балансе, наряду с увеличением экономического обеспечения минеральными ресурсами и модифицированной ими новой продукции, приводит к наиболее рациональному использованию природных ресурсов Нахчыванской Автономной Республики.

1. Мамедова Ф.С., Мамедова А.Н. Пути комплексного использования минеральных ресурсов Нахчыванской Автономной Республики, Известия Нахчыванского Отделения НАНА, 2006, №4, с. 29-32
2. Мамедова Ф.С., Мамедова А.Н. Получение фосфатов из природных карбонатов и изучение их сорбционных свойств по отношению к ионам Pb (II), Известия Нахчыванского Отделения НАНА, 2006, №5, с. 20-26
3. Афанасьев А.И., Палинчук Г.М. Технологическая оценка минерального сырья./ Науч. Тр. Алма-Ата, «Наука», 1981, с. 101-104
4. Щварценбах Г., Флашка Г. Комплексонометрическое титрование. М.: «Химия», 1970, 360 с.
5. Практикум по аналитической химии. Под. Ред. В.Д. Пономарева, Л.И. Ивановой. М.: Высшая школа, 1983, 271 с.
6. Шарло Г. Методы аналитической химии: Количественный анализ неорганических соединений. М.: «Химия», 1969, 636 с.
7. Уильямс У.Дж. Определение анионов. М.: «Химия», 1982, 624 с.
8. Констант З.А., Диндуне А.П. Фосфаты двухвалентных металлов. Рига, «Зинатне», 1987, 371 с.
9. Шегров Л.Н. Фосфаты двухвалентных металлов. Киев, «Наукова думка», 1987, 216 с.
10. Резниченко В.А., Липихина М. С., Морозов А. А. и др. Комплексное использование руд и концентратов. М.: Наука, 1989, 172 с.

РАЗДЕЛ XIV. МЕДИЦИНА

Овсянникова Н.А., Морозов А.Н., Попов П.А., Лесных Т.Н.

Исследование сравнительной эффективности традиционной рентгенографии и КЛКТ в диагностической визуализации зубов фронтальной группы: оценка системы корневых каналов

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения РФ
(Россия, Воронеж)

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-35

idsp: 000001:sr-10-10-2018-35

Актуальность. Объективная оценка системы корневых каналов является одним из залогов успешной реализации эндодонтических программ. В настоящее время «золотым стандартом» метода верификации показаний к стоматологическому лечению является традиционная рентгенография. Однако, при ее использовании для визуализации корневых каналов зубов фронтальной группы все еще имеют место случаи диагностических затруднений в точной оценке их морфологии (по-видимому, явления суммации теней, однопроекционности и проекционных искажений приводят к функциональным ограничениям метода). Сложившаяся ситуация доказывает актуальность оптимизации визуализационных методик в описываемой клинической ситуации.

Цель исследования – повышение эффективности оценки системы корневых каналов зубов фронтальной группы на основе совершенствования подходов к диагностической визуализации.

Материалы и методы исследования. Обследовано 200 пациентов с диагнозом «К 04.03, Осложненный кариес, хронический пульпит» и «К 04.05, Осложненный кариес, хронический периодонтит». Среди них проведено параллельное сравнение с использованием двух альтернативных друг другу подходов к диагностической визуализации:

подход 1: оценка системы корневых каналов на основании данных традиционной цифровой дентальной рентгенографии (ортопантомография + получение прицельных снимков);

подход 2: использование с этой же целью дентальной конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ).

С целью решения поставленной задачи исследованы показатели относительные количества случаев успешного выявления таких морфологических характеристик системы корневых каналов, как их фронтальная искривленность, констрикция апикальной части, дилатация нижней 1/3, разветвленность по типу «латеральных каналов» и «апикальной дельты», внутрикорневые резорбции, латеральные резорбции корня, отсутствие выходного отверстия, высокое окончание, неразделенность, наличие дополнительных каналов.

Статистический анализ: для определения необходимого объема выборочной совокупности в зависимости от желаемой точности исследования был использован экспресс-метод Н.А. Плохинского, 1961; сравнение частотных показателей (частоты случаев убедительной визуализации) производилось с помощью их прямого сопоставления в виде относительных значений.

Результаты. Было установлено, что при использовании *традиционной рентгенографии* имеет место дефицит визуализации их дополнительных морфологических особенностей, имеющих принципиальное значение для определения тактики лечения. Выявлены следующие 11 особенностей и определена соответствующая частота их эффективной визуализации:

1. наличие дополнительных каналов – 0% (0 из 48 чел.);

2. направление хода (фронтальная искривленность) каналов – 0% (0 из 8 чел.);
3. констрикция апикальной части канала – 0% (0 из 4 чел.);
4. дилатация нижней 1/3 канала – 83,3% (5 из 6 чел.);
5. разветвленность по типу «латеральных каналов» – 49,3% (68 из 138 чел.);
6. разветвленность по типу «апикальной дельты» – 30,4% (45 из 148 чел.);
7. внутрикорневые резорбции – 83,3% (10 из 12 чел.);
8. латеральные резорбции корня – 50% (5 из 10 чел.);
9. высокое окончание канала – 0% (0 из 22 чел.);
10. отсутствие выходного отверстия канала – 0% (0 из 6 чел.);
11. неразделенность каналов – 0% (0 из 24 чел.).

При использовании *КЛКТ*, напротив, не имел места дефицит визуализации дополнительных морфологических особенностей корневых каналов, имеющих принципиальное значение для определения тактики лечения. Выявлены эти же 11 особенностей, но частота их эффективной визуализации была иная:

1. наличие дополнительных каналов – 0% (0 из 48 чел.), уровень преимущества (по сравнению с традиционным подходом) – 100%;
2. направление хода (фронтальная искривленность) каналов – 0% (0 из 8 чел.), уровень преимущества – 100%;
3. констрикция апикальной части канала – 0% (0 из 4 чел.), уровень преимущества – 100%;
4. дилатация нижней 1/3 канала – 83,3% (5 из 6 чел.), уровень преимущества – 16,7%;
5. разветвленность по типу «латеральных каналов» – 49,3% (68 из 138 чел.), уровень преимущества – 50,7%;
6. разветвленность по типу «апикальной дельты» – 30,4% (45 из 148 чел.), уровень преимущества – 69,6%;
7. внутрикорневые резорбции – 83,3% (10 из 12 чел.), уровень преимущества – 16,7%;
8. латеральные резорбции корня – 50% (5 из 10 чел.), уровень преимущества – 50%;
9. высокое окончание канала – 0% (0 из 22 чел.), уровень преимущества – 100%;
10. отсутствие выходного отверстия канала – 0% (0 из 6 чел.), уровень преимущества – 100%;
11. неразделенность каналов – 0% (0 из 24 чел.), уровень преимущества – 100%.

Рисунок 1. Визуализация дополнительных морфологических особенностей корневых каналов зубов фронтальной группы, имеющие принципиальное значение для определения тактики лечения

Данные сопоставительного анализа примененных подходов представлены выше на рисунке 1.

Примечательно, что при использовании *разработанного протокола КЛКТ* эффективность визуализации по всем указанным показателям составила одну и ту же величину – 100%. В результате имеет место выявление двух значимых преимуществ предлагаемого подхода:

1. *количественное* – статистическое преимущество КЛКТ по сравнению с традиционной рентгенографией на уровне от 16,7% до 100% в зависимости от оцениваемого показателя.
2. *качественное* – «доведение» эффективности оценки системы корневых каналов до «идеальной».

Заключение. На этапе оценки системы корневых каналов зубов фронтальной группы при использовании традиционной рентгенографии имеет место дефицит диагностической визуализации составляет, который составляет: по 45,5% оцениваемых характеристик (5 из 11) – от 16,7% до 69,5%, по оставшимся 54,5% оцениваемых характеристик (6 из 11) – 100%. Принципиальная замена традиционной рентгенографии на КЛКТ приводит к полному разрешению данного спектра диагностических проблем. Полученные результаты доказывают принципиальные преимущества предлагаемого подхода к диагностической визуализации системы корневых каналов фронтальной группы зубов (в аспекте оценки их морфологического статуса) по сравнению с традиционным подходом.

Овсянникова Н.А., Морозов А.Н., Попов П.А., Лесных Т.Н.

Традиционная рентгенография и КЛКТ в диагностической визуализации системы корневых каналов зубов фронтальной группы: сравнительное исследование для определения качества пломбирования

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения РФ
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-36

idsp: 000001:sr-10-10-2018-36

Актуальность. Определение качества пломбирования корневых каналов является одним из главных оценочных инструментов в реализации эндодонтических программ. В настоящее время «золотым стандартом» метода верификации качества пломбирования является традиционная рентгенография. Однако, при ее использовании для визуализации зубов фронтальной группы все еще имеют место случаи диагностических затруднений в оценке качества пломбирования (по-видимому, явления суммации теней, однопроекционности и проекционных искажений приводят к функциональным ограничениям метода). Сложившаяся ситуация доказывает актуальность оптимизации визуализационных методик в описываемой клинической ситуации.

Цель исследования – повышение эффективности определения качества пломбирования корневых каналов зубов фронтальной группы на основе совершенствования подходов к диагностической визуализации.

Материалы и методы исследования. Обследовано 200 пациентов с диагнозом «К 04.03, Осложненный кариес, хронический пульпит» и «К 04.05, Осложненный кариес, хронический периодонтит». Среди них проведено параллельное сравнение с использованием двух альтернативных друг другу подходов к диагностической визуализации:

подход 3: определение качества пломбирования корневых каналов на основании данных традиционной цифровой дентальной рентгенографии (ортопантомография + получение прицельных снимков);

подход 4: использование с этой же целью дентальной конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ).

Уровень качества пломбирования определялся по методике, профессора Петрикаса А.Ж., 2006, по уровням – «очень плохо», «плохо», «неплохо», «хорошо».

Статистический анализ: для определения необходимого объема выборочной совокупности в зависимости от желаемой точности исследования был использован экспресс-метод Н.А. Плохинского, 1961; сравнение частотных показателей (частоты случаев убедительной визуализации) производилось с помощью их прямого сопоставления в виде относительных значений; для анализа распределения уровней качества применялся метод сравнения наблюдаемых и ожидаемых частот с помощью критерия согласия Пирсона χ^2 ; принятый уровень статистической значимости различий $p < 0,05$.

Результаты. В условиях применения традиционной рентгенографии: возможность точного определения качества пломбирования составила 51%; при пломбировании на основании предварительной диагностики по данной методике его качество составляет: «очень плохо» – 18%, «плохо» – 28%, «неплохо» – 32%, «хорошо» – 22%.

В условиях применения КЛКТ: возможность точного определения качества пломбирования составила 100%; при пломбировании на основании предварительной диагностики по данной методике его качество составляет: «очень плохо» – 7%, «плохо» – 10%, «неплохо» – 36%, «хорошо» – 47%.

По сравнению с группой 1 в группе 2 очевидна минимизация неприемлемых уровней качества при максимизации приемлемых. Эти данные визуализированы на рисунке 1.

традиционная рентгенография (n = 200 чел.)

разработанный протокол КЛКТ (n = 200 чел.)

Рисунок 1. Достижаемые уровни качества пломбирования корневых каналов после применения традиционного и разработанного протоколов диагностической визуализации

Несмотря на «кажущуюся» очевидность полученных результатов, для математической проверки их реальной статистической значимости в сравниваемых группах было произведено их сравнение с помощью метода ожидаемых и наблюдаемых частот. При этом соотношение наблюдаемых и ожидаемых абсолютных частот имело вид, представленный в таблице 1.

Таблица 1.

Наблюдаемые и ожидаемые частоты уровней качества пломбирования корневых каналов в сравниваемых группах

качество пломбирования корневых каналов	наблюдаемые абсолютные частоты (традиционная рентгенография, $n_1 = 200$ чел.)	ожидаемые абсолютные частоты (КЛКТ, $n_2 = 200$ чел.)
«очень плохо»	36	14
«плохо»	56	20
«неплохо»	64	72
«хорошо»	44	94

После выполнения обозначенной статистической процедуры получены результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2.

Результаты анализа наблюдаемых и ожидаемых частот достигаемого качества пломбирования корневых каналов в сравниваемых группах

качество пломбирования корневых каналов	наблюдаемые и ожидаемые частоты: $\chi^2 = 126,8561$, $df = 3$, $p < 0,000000$			
	наблюдаемые: традиционная рентгенография	ожидаемые: КЛКТ	O – E	O – E **2 / O
«очень плохо»	36,0000	14,0000	22,0000	34,5714
«плохо»	56,0000	20,0000	36,0000	64,8000
«неплохо»	64,0000	72,0000	-8,0000	0,8889
«хорошо»	44,0000	94,0000	-50,0000	26,5957
сумма	200,0000	200,0000	0,0000	126,8561

Статистический анализ показал статистически значимые различия между наблюдаемыми (традиционная рентгенография) и ожидаемыми (разработанный КЛКТ-протокол) частотами исходов уровней качества пломбирования корневых каналов: $\chi^2 = 126,8561$, $df = 3$, $p < 0,000000$.

Заключение. При использовании традиционной рентгенографии существует очень большое количество случаев (49%), при которых точное определение качества пломбирования корневых каналов зубов фронтальной группы крайне затруднено. Принципиальная замена традиционной рентгенографии на КЛКТ в этом случае приводит к полному разрешению данной проблемы (точное определение качества пломбирования достигается во всех 100% случаев). Помимо этого, предлагаемая замена метода визуализации при планировании пломбирования приводит к статистически значимым улучшениям его качества.

Овсянникова Н.А., Морозов А.Н., Попов П.А., Лесных Т.Н.
Эффективность традиционной рентгенографии и КЛКТ в диагностической визуализации системы корневых каналов зубов фронтальной группы: сравнительное исследование в аспекте определения показаний к лечению

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения РФ
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-37

idsp: 000001:sr-10-10-2018-37

Актуальность. Обоснованное определение показаний к лечению корневых каналов является одним из залогов успешной реализации эндодонтических программ. В настоящее время «золотым стандартом» метода верификации показаний к стоматологическому лечению является традиционная рентгенография. Однако, при ее использовании для визуализации корневых каналов зубов фронтальной группы все еще имеют место случаи диагностических затруднений в определении показаний к их лечению (по видимому, явления суммации теней, однопроекционности и проекционных искажений приводят к функциональным ограничениям метода). Сложившаяся ситуация доказывает актуальность оптимизации визуализационных методик в описываемой клинической ситуации.

Цель исследования – повышение эффективности определения показаний к лечению корневых каналов зубов фронтальной группы на основе совершенствования подходов к диагностической визуализации.

Материалы и методы исследования. Обследовано 200 пациентов с диагнозом «К 04.03, Осложненный кариес, хронический пульпит» и «К 04.05, Осложненный кариес, хронический периодонтит». Среди них проведено параллельное сравнение с использованием двух альтернативных друг другу подходов к диагностической визуализации:

подход 5: определение показаний к лечению корневых каналов на основании данных традиционной цифровой дентальной рентгенографии (ортопантомография + получение прицельных снимков);

подход 6: использование с этой же целью дентальной конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ).

Показания к лечению корневых каналов определялись на основании выявления показателей изменения периапикальных тканей (визуальная и денситометрическая оценка) и / или дилатации периодонтальной щели.

Статистический анализ: для определения необходимого объема выборочной совокупности в зависимости от желаемой точности исследования был использован экспресс-метод Н.А. Плохинского, 1961; сравнение частотных показателей (частоты

случаев убедительной визуализации) производилось с помощью их прямого сопоставления в виде относительных значений; для сравнения показателей, имеющих абсолютные значения были применены **W**-критерий Шапиро-Уилка, **t**-критерий Стьюдента, **U**-критерий Манна-Уитни, принятый уровень статистической значимости межгрупповых различий $p < 0,05$.

Результаты. С целью определения показаний к лечению корневых каналов были произведены попытки визуализации периапикальных тканевых изменений в условиях сравниваемых методик. Статистические результаты исследования визуализированы на рисунке 1. В частности, в условиях применения традиционной рентгенографии относительное количество случаев убедительной визуализации показаний к лечению корневых каналов (изменений периапикальных тканей, дилатации периодонтальной щели) составило 88%. В условиях применения КЛКТ в аспекте убедительности визуализации была достигнута величина 100%. Следует констатировать, что в условиях применения предлагаемого подхода при обследовании фронтальной группы зубов не существует случаев нераспознанных изменений периапикальных тканей.

Частный визуальный пример полученных результатов представлен на рисунке 2.

Рисунок 1. Убедительная визуализация периапикальных тканей в условиях применения традиционного и разработанного протоколов

Рисунок 2. Пример визуализации периапикальных тканей для оценки показаний к пломбированию корневых каналов в условиях применения традиционной рентгенографии и КЛКТ в сопоставительном аспекте

На рисунке 2 очевидны различия визуализации периапикальных тканей для оценки показаний к пломбированию корневых каналов в условиях применения традиционной рентгенографии и КЛКТ в сопоставительном аспекте. Так, «верхний» снимок, соответствующий традиционной рентгенографии (ортопантомографии) отличается тем, что нет убедительной визуализации значительного по протяженности дефекта периапикальных тканей. «Нижний» снимок, соответствующий КЛКТ, отличается тем, что при получении послойных снимков достигнута убедительная визуализация этого дефекта.

В количественном смысле уровень преимуществ КЛКТ составил 12%, в качественном – достижение полного отсутствия диагностических затруднений в определении показаний к пломбированию.

Заключение. На этапе определения показаний к лечению корневых каналов зубов фронтальной группы при использовании традиционной рентгенографии сохраняется статистически значимое количество случаев (12%), при которых это определение крайне затруднено. Принципиальная замена традиционной рентгенографии на КЛКТ приводит к полному разрешению данной проблемной диагностической ситуации.

РАЗДЕЛ XV. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Сердюченко С.В.

Производство молока цельного сгущенного с сахаром

*Воронежский государственный университет инженерных технологий
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-38

idsp: 000001:sr-10-10-2018-38

Технологический процесс производства молока цельного сгущенного с сахаром состоит из следующих основных операций:

- приемка и подготовка сырья и компонентов;
- нормализация молока;
- очистка и гомогенизация нормализованной смеси;
- пастеризация нормализованной смеси;
- приготовление и добавление сахарного сиропа;
- сгущение пастеризованной смеси;
- охлаждение готового сгущенного продукта;
- фасование, маркировка;
- хранение готового продукта в соответствии с требованиями установленными предприятием и ГОСТ.

На предприятии наиболее важные технологические операции – это пастеризация и гомогенизация нормализованной смеси. А так же факторы формирующие качество сгущенного молока – это продолжительность сгущения в вакуум-аппарате и условия кристаллизации лактозы в вакуум-охладителях. Сгущенное молоко вырабатывают по одной технологической схеме, параметры производства зависят от конкретного вида консервов. При производстве консервов применяют три принципа консервирования: ксероанабиоз (сушка молока), осмоанабиоз (сгущение молока), абиоз (стерилизация).

Вы спросите, что такое этот анабиоз и зачем он вообще в производстве сгущенного молока нужен, мы же не на уроке биологии. Как вы помните сущность его состоит в подавлении бактериальных процессов в продукте химическими и физическими способами, то есть временное замедление или прекращение жизненных процессов в организме под воздействием внешних или внутренних факторов. Но нам нужен осмоанабиоз – создание высокого осмотического давления, что является сгущение молока под давлением в вакуум-аппарате.

Повышенное осмотическое давление ведет к угнетению микробов и плазмолизу. Поступление питательных веществ в бактериальную клетку и удаление из неё продуктов обмена происходит на диосмотической основе. Обычное осмотическое давление в микробе 0,34-0,6 МПа, а давление в молоке 0,7 МПа. В сгущенном молоке можно получить 15-18 МПа, то есть неблагоприятные условия для жизнедеятельности. Вода будет выдавливаться из клетки и клетка сожмется, наступит явление плазмолиза.

Чтобы не забираться в дебри биологии, химии, физики и других школьных предметов я познакомлю вас с особенностями технологического процесса производства сгущенного молока.

Для начала на предприятие по изготовлению сгущенного молока поступает на автоцистернах отборнейшее, свежее, охлажденное молоко. Соответствующее всем нормативным требованиям, включающим в себя органолептические и физико-химические показатели. При его поставке должны соблюдаться все требования, что бы молоко ни потеряло свои вкусовые качества и полезные свойства.

После поступления сырья, его проверяют на соответствие нормам качества в специальной лаборатории. Если продукт проходит контроль его направляют в цех на

производство, предварительно пройдя весовой контроль и очистку от механических примесей. Для консервов допускается добавление молочного жира или сливок, при нехватки жира в продукте, и добавление обезжиренного молока, если процент жирности слишком большой. Для улучшения консистенции продукта и повышение его стойкости применяют гомогенизацию. Качество и стойкость консервов во многом зависит от сырья и тепловой обработки. Также чем меньше бактерий в молоке, тем эффективнее метод консервирования. Поэтому гомогенизация сопровождается термизацией нормализованной смеси при температуре равной 60–68°C, для уничтожения первичной микрофлоры молока, разрушение ферментов липазы.

Пастеризация молока – это тепловая обработка молока. Целью её является уничтожение микроорганизмов и инаktivирование ферментов перед сгущением, и достижение необходимой разности между температурой молока и температурой кипения его в вакуум-аппарате, для мгновенного закипания пастеризованной смеси в аппарате. Холодное молоко нельзя подавать в вакуум-аппарат, так как оно медленно нагревается внутри трубок калоризатора, альбумин и глобулин коагулирует и остается на трубках, ухудшая теплоотдачу и время выпаривания. Поэтому нормализованная смесь должна пастеризоваться при температуре +90 до +95 °C, и охлаждается до 70°C.

Пастеризованная и охлажденная смесь до нужной температуры направляется на вакуум-выпарной аппарат Виганд-8000 для сгущения пастеризованной смеси, где жидкость интенсивно кипит при непрерывном циркулировании, таким образом, лишняя влага быстрее испаряется. Для двух корпусных аппаратов температура кипения равна 70–80°C – 1 корпусе, температура кипения равна 54±2 °C – 2 корпусе, выпаривание происходит за счет разряжения воздуха в установках. Благодаря низким температурам выпаривания физико-химические свойства молока не изменяются. При сгущении происходит частичное разрушение жировых шариков.

Параллельно варится сахарный сироп. Сахар прошедший предварительную проверку, взвешивается, просеивается и направляется в сироповарочный котел для растворения в воде. Температура воды равна 65°C, сахарный песок растворяется полностью. После этого сироп нагревают до 105°C и добавляют его в пастеризованную смесь в вакуум-аппарат. Причём после окончания изготовления сиропа и подачи его в аппарат должно пройти не более 20 минут.

Смесь, выпариваемая, вместе с сиропом продолжает сгущаться до однородной консистенции. При выходе из вакуум-аппарата продукт еще не готов к реализации, он должен пройти ещё несколько стадий, перед тем как попадет на прилавки в магазины, а следом в каждую семью, чтобы порадовать нас и наших детей.

Следующим этапом можно считать процесс охлаждения готового продукта и внесения в него затравки. Затравкой считается добавлением мелкокристаллической лактозы, для предотвращения образования крупных кристаллов, которые появляются естественным путем при охлаждении. При сгущении смеси концентрация лактозы увеличивается пропорционально уменьшению влаги. В горячем молоке лактоза находится в состоянии насыщения. В высококачественном сгущенном молоке с сахаром размер кристаллов лактозы составляет не более 10 мкм. При образовании кристаллов размером до 15 мкм консистенция молока становится слабомуцнистой, а при 25 мкм возникает порок песчанистость. Лактоза вносится в сгущенную смесь при температуре 35°C. И затем продукт охлаждается до конечной температуры 20±2°C и проходит строгий химический и микробиологический контроль.

Завершающий этап при производстве сгущенного молока это фасовка готового продукта, маркировка и хранение при данной температуре. На данный момент молоко цельное сгущенное с сахаром фасуется в потребительскую тару несколькими видами упаковки, таких как жестяная банка, пластиковая бутылка, пакет Doypack – вакуумная пластиковая упаковка с крышкой.

На линии производства сгущенного молока запрещается нарушать герметичность изготовления продукта, иначе в продукт могут попасть вредные бактерии и испортят его качество.

Производство сгущенных молочных консервов позволяет увеличить сроки хранения молока и обеспечить ежедневное его употребление в тех условиях, при которых свежее питьевое молоко не может быть завезено и расширяет ассортимент молочной продукции. Но не стоит забывать, что такая сладость может испортить наши фигуры из-за содержания в нем большого количества сахара.

Технология приготовления сгущенного молока очень интересная, сложная и трудоемкая. За счет слаженной работы коллектива получается качественная продукция, которую можно без опасения употреблять в пищу не только взрослым, но и детям дошкольного возраста. Предприятия нужно и можно развивать, так как они нуждаются в реконструкции, усовершенствовании в автоматизации технологического процесса. Повышении надежности производства, бесперебойной работы не зависимо от времени года и улучшении качества производимой продукции.

1. Голубева Л.В. Хранимоспособность молочных консервов / Л.В. Голубева, Л.В. Чекулаева, К.К. Полянский – М.: ДеЛи принт, 2001 – 115 с.
2. Крусъ Г.Н. Технология молока и молочных продуктов/ Г.Н. Крусъ, А.Г. Храпцов. – М.: Колосс, 2004.- 127 с.
3. Твердохлеб Г.В. Технология молока и молочных продуктов / Г.В. Твердохлеб, З.Х. Диланян, Л.В. Чекулаева – М.: Агропроиздат, 1991 – 463 с.
4. Бредихин С.А. Технология переработки молока / С.А. Бредихин – М.: Колос, 2001 – 400 с.
5. Петров А.Н. Органолептические свойства молочных консервов / А.Н. Петров – Молочная пром – сть, 2004 – 49 с.

Шерыхалин К.О.

Моделирование нестационарного процесса электрохимического осесимметричного формообразования при переменном выходе по току

*Уфимский государственный авиационный технический университет
(Россия, Уфа)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-39

idsp: 000001:sr-10-10-2018-39

Аннотация

При численном решении задача моделирования нестационарного формообразования сводится к решению трех краевых задач для определения аналитических функций комплексного переменного на каждом временном шаге: конформного отображения области параметрического переменного на физическую плоскость, задачи Дирихле для определения напряженности электрического поля и задачи Римана-Гильберта по вычислению частных производных по времени координат точек межэлектродного пространства (образы точек на границе параметрической плоскости фиксируются). В отличие от плоской задачи для определения напряженности используются интегральные преобразования аналитической функции. Производится аппроксимация сплайн-функциями, описываются алгоритмы общего решения нестационарных осесимметричных задач, отличающиеся от известных учетом скачкообразного изменения зависимости выхода по току от плотности тока. Представлены результаты численного исследования установления стационарных конфигураций.

Ключевые слова: электрохимическая обработка, осесимметричная задача, выход по току, нестационарность, численное решение

Введение

Электрохимическая размерная обработка (ЭХО) – один из перспективных способов получения деталей сложной формы из труднообрабатываемых материалов.

Кроме того, при ЭХО практически не производится силового и теплового воздействия на заготовку; электрод – инструмент (ЭИ) практически не изнашивается. Однако, поскольку обработка проводится в бесконтактном режиме и, в отличие от электроэрозионной обработки, форма детали не является эквидистантной к поверхности ЭИ, расчет формообразования обрабатываемой поверхности представляет сложную задачу [1].

Моделирование электрохимической обработки (ЭХО) основано на законе Фарадея, согласно которому скорость растворения $V_{\text{есм}}$ равна [1]

$$V_{\text{есм}} = \frac{k}{\kappa} \eta j, \quad k = \frac{\kappa \varepsilon}{\rho}, \quad (1)$$

где ε – электрохимический эквивалент; ρ – плотность растворяемого материала; κ – электропроводность электролита; j – плотность тока на анодной границе; $\eta = \eta(j)$ – выход по току (доля тока, участвующего в реакции растворения металла).

В данной работе зависимость выхода по току от плотности тока моделируется ступенчатой функцией [2–4]

$$\eta(j) = \begin{cases} \eta_0, & j > j_1, \\ 0 \leq \eta \leq \eta_0, & j = j_1, \\ 0, & j < j_1. \end{cases} \quad (2)$$

Модель (2) применяется для решения нестационарной задачи осесимметричного электрохимического формообразования.

1. Постановка задачи

Рассмотрим задачу формообразования обрабатываемой поверхности (анода) движущимся точечным источником – электродом-инструментом (ЭИ). Меридиональное сечение области течения (или межэлектродного пространства (МЭП)) показано на рис. 1. Здесь ADB – свободная граница, точка C – точечный источник, движущийся со скоростью V_0 к свободной поверхности.

Представляет интерес исследование закономерностей изменения формы границы анода во времени.

Рис. 1. Схема МЭП

Потенциал Φ и функция тока Ψ осесимметричного поля выражается через функцию комплексного переменного, аналитическую (т.е. удовлетворяющую условиям Коши-Римана) в области Z , форма границ которой совпадает с формой границ межэлектродного пространства в меридиональном сечении осесимметричного поля, с помощью формул (интегральных преобразований Г.Н. Положего [5]):

$$\Phi(X_0, Y_0) = -\frac{1}{\pi} \operatorname{Im} \int_{X_1}^{Z_0} f(Z) \frac{dZ}{\sqrt{(Z-Z_0)(Z-\bar{Z}_0)}}, \quad (3)$$

$$\Psi(X_0, Y_0) = \frac{1}{\pi} \operatorname{Im} \int_{X_1}^{Z_0} f(Z) \frac{(Z-X_0)dZ}{\sqrt{(Z-Z_0)(Z-\bar{Z}_0)}}, \quad (4)$$

где $Z_0 = X_0 + iY_0$, $\bar{Z}_0 = X_0 - iY_0$. $X_1 + i0$ – некоторая точка на оси симметрии X .

Таким образом, решение осесимметричной задачи сводится к решению некоторой плоской задачи для определения аналитической функции $W(Z)$, представляющей комплексный потенциал некоторого вспомогательного плоского поля. Потенциал и функция тока осесимметричного поля получаются путем интегральных преобразований (3),(4), примененных к функции $f(Z)=dW/dZ$ [1].

Краевые условия вспомогательной плоской задачи записываются в виде интегральных уравнений, которые получаются приравнованием к константе правых частей (3) для эквипотенциальных границ или (4) для изолированных. Равенство нулю мнимой или действительной части $f(Z)$ в общем случае не приводит к равенству нулю или константе соответствующих интегралов.

Для случая постоянного выхода по току стационарная задача этого типа была решена в [6], нестационарная – в [7].

Отобразим конформно области, соответствующие МЭП на плоскостях Z и W на полосу (рис. 2,а). При этом задачу определения функции $W(Z)$, аналитической на области МЭП можно решать в параметрическом виде. Границы области МЭП определяются через частную производную $\frac{\partial Z}{\partial t}(\chi, t)$ численным методом путем дискретизации времени.

Рис. 2. Образ МЭП на плоскостях: а – параметрического переменного χ ; б – комплексного потенциала

Таким образом, на каждом временном шаге решаются три краевые задачи: найти три аналитические внутри полосы χ функции $W(\chi, t)$, $Z(\chi, t)$ и $\frac{\partial Z}{\partial t}(\chi, t)$, удовлетворяющие определенным краевым условиям.

Краевые условия

Краевым условием для определения функции $W(\chi, t)$ является условие эквипотенциальности анода, оговоренное выше.

Краевым условием для определения функции $Z(\chi, t)$ является равенство мнимой (или действительной) части $Z(\chi, t)$ на нижней границе полосы $\chi=\sigma$ ($-\infty < \sigma < \infty$) известной при каждом фиксированном t функции $g_1(\sigma, t)$. Эта краевая задача решается аналитически (с помощью формулы Шварца).

Краевые условия для функции $\partial Z / \partial t(\chi, t)$ на границах МЭП определяются законом Фарадея (1). Этот закон приводит к уравнению типа Полубариновой – Галина [8, 9]. Окончательно это уравнение примет вид [10]:

$$\operatorname{Im}\left(\frac{\partial z}{\partial t} \frac{\partial \bar{z}}{\partial \sigma}\right) = -k\eta \frac{1}{Y} \frac{\partial \Psi}{\partial \sigma}. \quad (5)$$

В расчетах более удобно использовать безразмерные величины. Введем безразмерные координаты и время следующим образом

$$z = \frac{Z}{l}, x = \frac{X}{l}, y = \frac{Y}{l}, w = \frac{W}{U}, \phi = \frac{\Phi}{U l}, \psi = \frac{\Psi}{U l}, \tau = \frac{V_{\text{et}} t}{l}, \quad (6)$$

где l – характерный размер; $U = I/(\kappa l)$, I – ток, t – время.

В безразмерных переменных равенство (5) примет вид

$$\frac{\partial x}{\partial \tau} \frac{\partial y}{\partial \sigma} - \frac{\partial y}{\partial \tau} \frac{\partial x}{\partial \sigma} = \bar{\eta} \frac{\lambda}{y} \frac{d\psi}{d\sigma}, \quad \bar{\eta} = \frac{\eta}{\eta_0}. \quad (7)$$

Равенство (7) служит краевым условием для определения производной $\partial z / \partial \tau(x, \tau)$ на части границы, соответствующей поверхности анода. В качестве характерного размера l удобно выбрать диаметр паза D , который получается при достаточно большом заглублении ЭИ в тело детали.

Согласно закону Фарадея (1) количество растворенного металла при $\eta = \eta_0 = \text{const}$ равно

$$\frac{k\eta_0}{\kappa} \Delta Q = \frac{k\eta_0}{\kappa} I \Delta t = V_{\text{et}} S \Delta t, \quad (8)$$

где Q – заряд, протекающий в цепи за время Δt , S – площадь сечения паза, образующегося при заглублении ЭИ в тело заготовки $S = \pi R^2$; R – радиус паза. Тогда получим формулу

$$\pi R^2 = \frac{k\eta_0 I}{\kappa V_{\text{et}}}, \quad l = D = 2R = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \sqrt{\frac{k\eta_0 I}{\kappa V_{\text{et}}}}, \quad \tau = \frac{4}{\pi} \frac{k\eta I}{\kappa l^3} t. \quad (5)$$

Тогда в (7) $\lambda = \pi/4$.

2. Метод решения задачи

Метод решения нестационарных осесимметричных задач, в соответствии со сказанным выше, включает три основных этапа: нахождения конформного отображения области параметрического переменного на физическую плоскость, определения составляющих напряженности с помощью интегральных преобразований аналитической функции и вычисления частных производных координат поверхности по времени.

Задача конформного отображения решается следующим образом. В качестве области изменения параметрического переменного $\chi = \sigma + i\omega$ удобно выбрать полосу ширины $1/2$ с соответствием точек, указанным на рис. 2.

Функция, отображающая плоскость χ на физическую, ищется в виде суммы

$$z(\chi) = z_0(\chi) + z_\Delta(\chi). \quad (9)$$

При $\chi \rightarrow \infty$ величина $\operatorname{Re} z_\Delta(\chi) \rightarrow 0$. Функция $z_0(\chi) = i g \operatorname{sh} \pi \chi$ при $g > 0$ конформно отображает полосу плоскости χ на левую полуплоскость с разрезом. При этом граница $\chi = \sigma$ отображается на поверхность ADB , граница $\chi = \sigma + i/2$ – на разрез $A'CB'$. Положение точечного источника $z_0(i/2) = -g$.

Функция $z_\Delta(\chi)$ получается следующим образом. Будем искать решение на границе $\chi = \sigma$ в узловых точках $\sigma_m (m=0, \dots, n)$. Искомые будут значения $\operatorname{Re} z_\Delta(\sigma_m) = x_m$. При $\sigma = \sigma_n$ примем $\operatorname{Re} z_\Delta(\sigma_n) = 0$, поскольку $z_\Delta(\sigma)$ быстро (как экспонента) убывает при $\sigma \rightarrow \infty$. Значения $\operatorname{Re} z_\Delta(\sigma)$ в промежуточных между узловыми точках найдем, аналогично [7], с помощью кубического сплайна $P(\sigma)$, имеющего две непрерывные производные.

Для восстановления функции $z_\Delta(\chi)$ используем формулу Шварца [7] с учетом того, что $z_\Delta(\chi)$ аналитическая функция, имеющая, как и $z_0(\chi)$ чисто действительные

значения на прямой $\text{Im}\chi=1/2$. Аналитически продолжая функцию $z_\Delta(\chi)$ на полосу единичной ширины, получим

$$z_\Delta(\chi) = -i2\text{sh}\pi\chi \int_0^\infty P(\sigma) \frac{\text{ch}\pi\sigma d\sigma}{\text{ch}^2\pi\sigma - \text{ch}^2\pi\chi}. \quad (11)$$

Производная $dz_\Delta/d\chi(\chi)$ определяется дифференцированием (11)

$$\frac{dz_\Delta}{d\chi}(\chi) = -i2\text{ch}\pi\chi \int_0^\infty \frac{dP}{d\sigma}(\sigma) \frac{\text{sh}\pi\sigma}{\text{ch}^2\pi\sigma - \text{ch}^2\pi\chi} d\sigma. \quad (12)$$

Зададим условие $\text{Re}[z_0(i/2) + z_\Delta(i/2)] = x_c$ и найдем из этого условия параметр g

$$z\left(\frac{i}{2}\right) = -g + 2 \int_0^\infty P(\sigma) \frac{d\sigma}{\text{ch}\pi\sigma} = x_c. \quad (13)$$

Осесимметричная задача определения напряженности решается путем сведения ее к вспомогательной плоской задаче. Для ее решения область, соответствующая МЭП на плоскости комплексного потенциала (рис. 2,б), конформно отображаются на плоскость параметрического переменного χ (рис. 2,а).

Областью изменения комплексного потенциала для плоской задачи является полуполоса единичной ширины

$$w_0(\chi) = \frac{1}{\pi} \ln \left(\text{th} \frac{\pi}{2} \left(\chi - \frac{i}{2} \right) \right). \quad (14)$$

Производные

$$\frac{dw_0}{d\chi}(\chi) = \frac{i}{\text{ch}\pi\chi}, \quad \frac{dw_0}{dz_0} = -\frac{1}{g\pi\text{ch}^2\pi\chi}, \quad \frac{\partial^2 w_0}{\partial z_0 \partial \chi}(\chi) = \frac{2\pi\text{sh}\pi\chi}{\text{ch}^3\pi\chi}. \quad (15)$$

Для вспомогательной плоской задачи областью изменения комплексного потенциала является криволинейная полуполоса (рис. 2,б), так как границы, соответствующие обрабатываемой поверхности для этой задачи не эквипотенциальны. Закон изменения потенциала на границах вспомогательной плоской задачи определяется краевым условием (1), где $f(z) = \frac{dw}{dz}(\chi)$, $\Phi=\text{const}$, то есть условием эквипотенциальности границы в осесимметричной задаче.

Безразмерный потенциал можно искать в виде суммы:

$$\phi(x, y) = \phi_0(x, y) + \phi_1(x, y) = -\frac{1}{4\pi} \frac{1}{\sqrt{(x+l)^2 + y^2}} - \frac{1}{\pi} \text{Im} \int_0^{\sigma_0} \frac{\partial w}{\partial \sigma}(\sigma) \frac{d\sigma}{\sqrt{(z-z_0)(z-\bar{z}_0)}}, \quad (18)$$

где $\phi_0(x, y)$ – потенциал точечного источника, расположенного на расстоянии l слева от начала координат.

Составляющие напряженности вычисляются по формулам (3), (4) с использованием замены переменной интегрирования на σ и изменением контура интегрирования (так как подынтегральная функция является аналитической по z)

$$\frac{\partial}{\partial x} \phi(x, y) = -\frac{1}{4\pi} \frac{x+l}{[(x+l)^2 + y^2]^{3/2}} - \frac{1}{\pi} \text{Im} \int_0^{\sigma_0} \frac{\partial^2 w}{\partial z \partial \sigma}(\sigma) \frac{d\sigma}{\sqrt{(z-z_0)(z-\bar{z}_0)}}, \quad (19)$$

$$\frac{\partial}{\partial y} \phi(x, y) = \frac{1}{4\pi} \frac{y^2}{[(x+l)^2 + y^2]^{3/2}} + \frac{1}{\pi y} \text{Im} \int_0^{\sigma_0} \frac{\partial^2 w}{\partial z \partial \sigma}(\sigma) \frac{(z-x_0)d\sigma}{\sqrt{(z-z_0)(z-\bar{z}_0)}}. \quad (20)$$

Будем искать решение в виде функции

$$f_1(\chi) = \frac{\partial^2 w}{\partial z \partial \chi}(\chi). \quad (21)$$

Эта функция должна обладать свойствами, аналогичными функции (15), т.е. при $\chi=\sigma+i0$ ее действительная часть должна быть нечетной функцией σ , при $\chi=\sigma+i/2$ $f_1(\sigma+i/2)$ должна быть чисто действительной. Тогда ее можно аналитически продолжить на полосу единичной ширины. При этом $\text{Ref}_1(\sigma+i)=\text{Ref}_1(\sigma+i0)$.

Искомыми параметрами будут значения действительной части функции $\text{Ref}_1(\sigma_m) = f_m$ в узловых точках σ_m , ($m = 1, \dots, n$). При $\sigma=\sigma_0=0$ $\text{Ref}_1(\sigma_0) = 0$, поскольку действительная часть f_1 - нечетная функция σ , как и (16). При $\sigma=\sigma_n$ примем $\text{Ref}_1(\sigma_n) = 0$, поскольку $f_1(\sigma)$ быстро (как экспонента) убывает при $\sigma \rightarrow \infty$. Значения $\text{Ref}_1(\sigma)$ в промежуточных между узловыми точках найдем с помощью кубического сплайна.

Для восстановления функции $f_1(\chi)$ используем формулу Шварца

$$f_1(\chi) = -i2\text{ch}\pi\chi \int_0^\infty S(\sigma) \frac{\text{sh}\pi\sigma d\sigma}{\text{ch}^2\pi\sigma - \text{ch}^2\pi\chi}. \quad (22)$$

Условие эквипотенциальности обрабатываемой поверхности при решении методом коллокаций приводит к системе уравнений (равенству нулю тангенциальной составляющей напряженности):

$$F_m = \text{Re} \left[\left(\frac{\partial \phi}{\partial x} + i \frac{\partial \phi}{\partial y} \right) \frac{\overline{\partial z}}{\partial \sigma} (\sigma_m) \right] = 0, \quad m = 0, \dots, n-1. \quad (23)$$

Подставив в (19), (20) выражение $f_1(\sigma)$ через сплайн и формулу Шварца, а полученные выражения в (23), получим систему линейных (относительно переменных f_m) уравнений.

После решения системы линейных алгебраических уравнений полученные значения f_m подставляются в (19) – (20) для вычисления $\frac{\partial \phi}{\partial x}, \frac{\partial \phi}{\partial y}$.

Нестационарная задача решается с помощью дискретных шагов по времени $\Delta\tau$. При этом на каждом временном шаге τ_j решаются задачи конформного отображения полосы параметрической плоскости χ на физическую плоскость z и определения составляющих напряженности $\frac{\partial \phi}{\partial x}, \frac{\partial \phi}{\partial y}$. При этом задача конформного отображения в полном объеме решается только при $\tau=0$, так как после каждого шага по времени значения переменных $x_m(\tau_j)$ подставляются в используемый сплайн и интегралы Шварца.

После определения $\frac{\partial \phi}{\partial x}, \frac{\partial \phi}{\partial y}$ остается решить третью краевую задачу: найти частную производную $\frac{\partial z_\Delta}{\partial \tau}(\chi, \tau_j) = \frac{\partial x_\Delta}{\partial \tau}(\chi, \tau_j) + i \frac{\partial y_\Delta}{\partial \tau}(\chi, \tau_j)$ как аналитическую функцию комплексного параметра χ . Эта задача имеет единственное решение, как задача Римана Гильберта [7].

Для вычисления производной $\frac{\partial z_\Delta}{\partial \tau}(\chi, \tau_j)$ применяется способ, аналогичный применяемому, для определения конформного отображения $z_\Delta(\chi, \tau_j)$. Искомыми параметрами на каждом временном шаге $\tau_j = j\Delta\tau$ будут значения $\text{Re} \frac{\partial z_\Delta}{\partial \tau}(\sigma_m, \tau_j) = q_m$. Значения $\text{Re} \frac{\partial z_\Delta}{\partial \tau}(\sigma, \tau_j)$ в промежуточных между узловыми точках найдем с помощью кубического сплайна $R(\sigma, \tau)$.

Для восстановления $\frac{\partial z_\Delta}{\partial \tau}(\chi, \tau_j)$ используем формулу Шварца, аналогичную (11). Эта же формула при $\chi=i/2$ используется для определения $\frac{dg}{d\tau}$ по заданным значениям $\frac{dx_c}{d\tau}(\tau)=1$

$$-\frac{dg}{d\tau}(\tau) + \frac{\partial x_\Delta}{\partial \tau}\left(\frac{i}{2}, \tau\right) = -\frac{dg}{d\tau} + 2 \int_0^\infty R(\sigma, \tau) \frac{d\sigma}{\text{ch}\pi\sigma} = \frac{dx_c}{d\tau} = 1$$

Значения q_m определяются методом коллокаций [7] так, чтобы краевое условие (7) удовлетворялось в узловых точках σ_m , $m = 1, \dots, N$.

После решения системы линейных алгебраических уравнений и определения частных производных $\frac{\partial x_\Delta}{\partial \tau} = q_m$ производится шаг по времени по методу предиктор-корректор второго порядка точности.

Далее снова повторяется процесс вычисления $\frac{\partial z_\Delta}{\partial \sigma}$, $\frac{\partial \phi}{\partial x}$, $\frac{\partial \phi}{\partial y}$ и т.д.

3. Численные результаты

Поверхности, полученные при решении задач, представлены на рис. 3 с шагом по безразмерному времени $\Delta\tau=1$ для числа узлов $n=64$. Для удобства система координат повернута на 90° . Отношение максимальной плотности тока на обрабатываемой поверхности $j_{\max}$ (которая имеет место в точке D на рис. 1) к критической j_1 (см. (2)) характеризует режим обработки. На рис. 3 приведены результаты расчетов для трех значений: $\alpha=\infty$, $\alpha=2$ и $\alpha=1$. Видно, что радиус отверстия, образующегося на обрабатываемой поверхности, существенно зависит от этого параметра, как и кривизна поверхности финальной формы вблизи точки входа ЭИ. Видно также, что вблизи ЭИ поверхность быстро приобретает стационарную форму.

Рис. 3. Нестационарные формы обрабатываемой поверхности:
а – $\alpha=\infty$; б – $\alpha=2$; в – $\alpha=1$

Заключение

Таким образом, в данной работе предложен метод численного решения нестационарных осесимметричных задач ЭХО, основанный на интегральных преобразованиях аналитической функции. Решение численных примеров подтвердило высокую эффективность предложенного метода и определить формы обрабатываемой поверхности.

Работа финансово поддержана грантом РФФИ (проект 17-07-00356).

1. Житников В.П., Зайцев А.Н. Импульсная электрохимическая размерная обработка. М.: Машиностроение, 2008. – 413 с.
2. Житников В.П., Зиннатуллина О.Р., Ошмарина Е.М., Федорова Г.И. Моделирование электрохимического формообразования при ограничениях на растворение // Научно-технические ведомости СПбГПУ. СПб. 2009. – №4 (82). – С. 221–224.

3. Житников В.П., Ошмарина Е.М., Федорова Г.И. Использование разрывных функций для моделирования растворения при стационарном электрохимическом формообразовании // Изв. Вузов. Математика. 2010, – № 10. – С. 77–81.
4. Zhitnikov V.P., Sherykhalina N.M., Porechny S.S. Stationary electrochemical machining simulation applying to precision technologies, in Bulletin of the South Ural State University. Ser. Mathematical Modelling, Programming & Computer Software (Bulletin SUSU MMCS, Chelyabinsk, Russia), 2017. – Vol. 10, – № 4, – pp. 15–25.
5. Положий Г.Н. Обобщение теории аналитических функций комплексного переменного. Киев: Киев. ун-т, 1965. – 442 с.
6. Шерыхалина Н.М., Зиннатуллина О.Р., Соколова А.А. Моделирование стационарного процесса электрохимического осесимметричного формообразования точечным электродом-инструментом // Успехи современной науки. Белгород. 2017. – Т. 2, – № 8. – С 137 – 144.
7. Житников В. П., Зиннатуллина О.Р., Поречный С.С., Шерыхалина Н.М. Особенности установления предельных решений нестационарных осесимметричных задач Хеле-Шоу // ПМТФ. 2009. – Т. 50. – №4. – С. 87-99.
8. Полубаринова-Кочина П.Я. Нестационарное движение в теории фильтрации. // ПММ. 1945. – Т. 9. – С. 79-90.
9. Галин Л.А. Нестационарная фильтрация со свободными границами // ДАН СССР. – Т. 47, 1945. – С. 246-249.
10. Zhitnikov V.P., Sherykhalina N.M., Zaripov A.A. Modelling of precision steady-state and non-steady-state electrochemical machining by wire electrode-tool // Journal of Materials Processing Technology. 2016, Vol. 235, pp. 49–54.

Шихов А.И., Дунаева Е.Н.
Неразрушающие методы контроля

*Санкт-Петербургский Горный университет
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2018-40

idsp: 000001:sr-10-10-2018-40

Аннотация

В данной работе представлен обзор основных методов неразрушающего контроля, области их применения, критериев их оценки и ряда преимуществ и недостатков данных методов.

Ключевые слова: неразрушающие методы контроля, дефектоскопия, объект контроля, дефект, акустические методы, электрические методы, тепловые методы, метод контроля течеисканием, магнитные методы, капиллярные методы, радиационные методы.

Неразрушающие методы контроля – это общее название методов контроля свойств материалов, дефектоскопии, применяемых для выявления нарушений сплошности или однородности изделия, отклонений химического состава и т.д., выполняемые без изменений свойств, размеров и характеристик, присущих контролируемому материалу. Иными словами неразрушающий контроль позволяет установить соответствие изделия заданным параметрам, не выводя данное изделие из эксплуатации.

Главные требования, предъявляемые к дефектоскопии:

- Осуществление контроля на каждой стадии изготовления, эксплуатации и ремонта контролируемого объекта;
- Максимальная достоверность результатов дефектоскопии;
- Высокая автоматизация контроля;
- Надежность и универсальность аппаратуры, применяемой в целях контроля;
- Простота интерпретации полученных данных об объекте контроля.

Основными областями применения неразрушающих методов контроля являются дефектоскопия деталей и устройств длительной эксплуатации, контроль и исследования физико-механических свойств горных пород, контроль качества изделий на металлургических комбинатах, контроль подземных выработок, непрерывная дефектоскопия особо ответственных агрегатов и устройств.

По принципу работы все неразрушающие методы контроля делятся на акустические, капиллярные, магнитные, оптические, радиационные, тепловые, контроль течеисканием и электрические.

Основой акустических методов контроля является регистрация колебаний, возбуждаемых или возникающих в контролируемых объектах. Акустическая дефектоскопия может быть активной или пассивной, в зависимости от того возбуждаются ультразвуковые колебания применяемым дефектоскопом или регистрируются собственные ультразвуковые колебания объекта контроля. Данные методы дефектоскопии применяют для обнаружения поверхностных и внутренних дефектов деталей и изделий из различных материалов, а также для контроля физико-механических свойств горных пород. Контроль акустическими методами возможен при одностороннем доступе к объекту контроля. В настоящее время в промышленности применяются теневой, эхоимпульсный, эмиссионный, импедансный и резонансный методы акустической дефектоскопии.

Капиллярные методы основаны на проникновении капель индикаторных жидкостей в полости поверхностных дефектов. При дефектоскопии данными методами на поверхность объекта наносят жидкость, которая заполняет дефекты. После чего жидкость удаляют, а оставшуюся в дефектах часть выявляют с помощью проявителя, образующего индикаторный рисунок. Капиллярные методы являются универсальными по условиям их применения. Основными объектами контроля, такими методами, являются изделия из металлов и неметаллов простой или сложной формы. С помощью капиллярных методов неразрушающего контроля возможно выявить поверхностные трещины, волосовины и закаты.

Основой визуально оптических методов дефектоскопии является взаимодействие светового излучения с объектом контроля. По принципу взаимодействия с контролируемым объектом методы делятся:

- Метод прошедшего излучения;
- Метод отраженного излучения;
- Метод рассеянного излучения;
- Метод индуцированного излучения;

Информация, получаемая при применении данных методов контроля, оценивается по амплитуде, фазе, степени поляризации, частотному спектру, времени прохождения света через объект и геометрии преломления или отражения излучения. Оптические методы контроля получили широкое распространение благодаря своей простоте и возможности применения независимо от материала из которого изготовлено контролируемое изделие.

Радиационные методы дефектоскопии применяются для обнаружения дефектов сварных и паяных швов, отливок и проката. Основаны на анализе, прошедшего через объект контроля, ионизирующего излучения. При контроле данными методами применяются рентгеновские и гамма-излучения, а также потоки нейтрино. Сущность метода заключается в том, что при проходе через контролируемый объект, излучения ослабляются по-разному, при наличии или отсутствии дефекта в нем, в следствии чего делается вывод о внутреннем строении контролируемого объекта.

Основой тепловых методов является регистрация тепловых или температурных полей объекта контроля. Методы теплового контроля делятся на пассивные и активные. При пассивном методе измеряют собственное температурное поле объекта, не

подвергая его внешнему температурному воздействию. Обнаружение дефекта происходит по области пониженной или повышенной температуры. При применении активных методов теплового контроля объект подвергают внешнему тепловому воздействию, после чего, с помощью тепловизора, измеряют температуру контролируемого объекта. Этот метод позволяет определить изменения физико-механических свойств объекта по изменению теплоемкости и теплопроводности объекта.

Магнитные методы контроля применяют для определения механических свойств ферромагнитных сталей и чугунов, в следствии изменения их магнитных характеристик. Основой данных методов является регистрация рассеяния магнитных полей над дефектами, либо определение магнитных свойств объекта.

В основе электрических методов неразрушающего контроля лежит регистрация параметров электрического поля, взаимодействующего с объектом контроля. Главными информационными параметрами является электрическая емкость и потенциал. Для контроля полупроводников и диэлектриков применяют емкостный метод. По изменению реактивной части проводимости исследуют химический состав полупроводников. Для обнаружения дефектов проводников используют метод электрического потенциала, основанный на измерении падения потенциала на некотором участке исследуемого объекта. По величине падения потенциала определяют глубину дефекта с точностью в несколько процентов.

К методам неразрушающего контроля течеисканием относятся аммиачно-индикаторный метод и метод гидравлической опрессовки. Основой этих методов является регистрация индикаторных жидкостей и газов, прошедших через сквозные дефекты контролируемого объекта. Так же для повышения чувствительности метода применяют радиоактивные вещества. Областью применения данных методов является контроль сварных сосудов и трубопроводов, гидроаппаратуры.

Основными параметрами определения эффективности методов неразрушающего контроля являются производительность, оперативность, безопасность, стоимость и выявляемость дефектов. Не все методы дефектоскопии позволяют выявлять дефекты на любом уровне контролируемого объекта. Так, например, при использовании визуальных и капиллярных методов дефектоскопии, возможно обнаружить только поверхностные дефекты, с помощью магнитных методов – поверхностные и подповерхностные, с помощью акустических – поверхностные, подповерхностные и внутренние дефекты. С точки зрения безопасности обслуживающего персонала выделяются капиллярный метод, метод течеискания и радиационный метод. При использовании данных методов на персонал могут воздействовать пары испаряющихся жидкостей и газов, используемых при исследовании объекта контроля. Наиболее автоматизированными являются электрические, магнитные и некоторые тепловые методы неразрушающего контроля. При применении данных методов контроля нет необходимости к установлению качественного прямого контакта преобразователя с объектом контроля, что является одной из главных трудностей автоматизации акустических методов дефектоскопии. Наиболее дорогими методами дефектоскопии являются методы контроля течеисканием. В основном это связано с затратами на помещение и оборудование, применяемое при данном виде контроля.

Для определения критериев, которые служат для забраковывания объекта контроля ведутся исследования по определению влияния дефектов на надежность объекта, а также исследование корреляции размеров дефектов с теми свойствами, которые могут быть исследованы в ходе дефектоскопии. Браковочные критерии, чаще всего выражаются в значениях минимальных размеров недопустимых дефектов. Также критерии могут иметь ограничения по количеству дефектов, их форме и расположению относительно друг друга.

Основными преимуществами неразрушающих методов контроля являются:

- Возможность проведения испытания именно на том изделии, которое будет применяться в рабочих условиях;
- Контроль можно проводить как на всем объекте, так и на его опасных участках;
- Возможность осуществлять контроль объекта, в большинстве случаев, непосредственно во время его эксплуатации;
- Возможность проведения повторного контроля данного объекта, в течение любого промежутка времени.

Наряду со своими преимуществами, неразрушающие методы контроля так же обладают рядом недостатков, основными из них являются:

- Необходимость в косвенных измерениях свойств объекта;
- Необходимость исследований специальных образцов и рабочих условий для интерпретации результатов контроля.

1. Каневский И.Н., Сальникова Е.Н. Неразрушающие методы контроля. Владивосток, 2007. – с. 3-18
2. Бирюкова Н.П., Коновалов Н.Н. Система неразрушающего контроля. Виды и технологии неразрушающего контроля. Термины и определения. Москва, 2003.
3. Клюев В.В. Неразрушающий контроль и диагностика. Москва, 2005.

Научное издание

Наука России: Цели и задачи

Сборник научных трудов, по материалам
XI международной научно-практической конференции
10 октября 2018 г.

Часть 2

SPLN 001-000001-0342-SR

Подписано в печать 25.10.2018. Тираж 400 экз.
Формат.60х84 1/16. Объем уч.-изд. л.4.83
Бумага офсетная. Печать оперативная.
Отпечатано в типографии НИЦ «Л-Журнал»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович