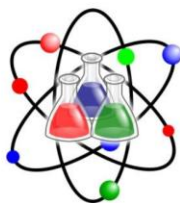




ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ



*Материалы Международной
научно-практической конференции
30 марта 2015 года
г. Нефтекамск*



УДК 001
ББК 72

ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ:

Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции / под общ. ред. А.И. Вострцова. – Нефтекамск: РИО ООО «Наука и образование», 2015. – 232 с.

ISBN 978-5-9906519-5-1

В сборнике представлены материалы Международной (заочной) научно-практической конференции «Проблемы теории и практики современной науки», где нашли свое отражение доклады магистрантов, аспирантов, докторантов, преподавателей и научных сотрудников вузов Российской Федерации, Казахстана, Узбекистана, Молдавии, Армении, Таджикистана и Белоруссии по широкому спектру научных интересов: лесное и сельское хозяйство, экономические науки, строительство и архитектура, технические науки и др. Материалы сборника представляют интерес для всех интересующихся указанной проблематикой.

Статьи представлены в авторской редакции.

© ООО «Наука и образование», 2015

© Коллектив авторов, 2015

ISBN 978-5-9906519-5-1



9 785990 651951

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «НАУКИ О КОСМОСЕ»

<i>Ажабов А.К., Пармонов Ж.Т., Бобоёров А.А., Каюмова КА.к., Кучкаров С.Х.</i> Качество изображения в Самаркандской обсерватории	7
<i>Ажабов А.А., Эгамкулова З.М., Каршиева Н.Ш., Кичибаев Ж.Н., Хафизов А.Р.</i> Наблюдения малых планет в Самаркандской учебной обсерватории	9

СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО»

<i>Богатырева В.В., Иванюшин Е.А.</i> Влияние минерального питания на продуктивность сортов редиса в условиях Курганской области	11
<i>Лыкасова Н.И.</i> Продуктивные качества свиноматок разных генотипов разводимых в ОАО «Агрофирма Ариант»	16
<i>Семенов К.В., Проконец Р.В.</i> Учет суховейных явлений при расчете суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур	19
<i>Шляпина М.С., Гладков Д.В.</i> Влияние способов посева на урожайность сортов чечевицы	23

СЕКЦИЯ «СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»

<i>Айнетдинов Р.М., Васильев А.Л.</i> Классификация сточных вод гальванических производств – основа оптимального прогнозирования процесса очистки стоков	26
<i>Айнетдинов Р.М., Васильев А.Л., Мухина Е.В.</i> Теория акустических колебаний в интенсификации химико-технологических процессов	29
<i>Айнетдинов Р.М., Васильев А.Л., Мухина Е.В.</i> Практические предпосылки применения звуковых колебаний в процессах очистки воды	33
<i>Демидова Н.Н., Камерилова Г.С.</i> Художественно-образное моделирование в дизайне урбанизированной среды Нижнего Новгорода: Экологический дискурс	36
<i>Соков В.Н., Логунин А.Ю., Егорова А.А.</i> Производство эффективных строительных материалов на основе отходов стеклобоя и полистирола как решение проблемы ТБО	39

СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

<i>Алексеев С.И., Плошкин В.В., Тимофеева Н.Ю.</i> Этапы возникновения научного материаловедения	41
<i>Вицентий А.В., Шишаев М.Г.</i> Проблемы восприятия информации при разработке интерфейсов	45
<i>Кабылбекова В.Р., Султанов Ж.С.</i> Моделирование распространения и горения пропана в комнате	47
<i>Хайдаров Д.М.</i> Алгоритмы нейронных сетей для прогнозирования констант энергии Гиббса диссоциации уксусной кислоты	49

Чернышова Т.И., Третьяков В.В. Математическое моделирование метрологических характеристик аналоговых блоков информационно-измерительных систем при анализе их метрологической надежности	51
---	----

СЕКЦИЯ «ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ»

Исаенко А.В., Исаенко В.Д., Исаенко П.В., Удлер Э.И. Средство для защиты топливных баков машин от атмосферно-дорожной пыли	54
Фисичев Г.В., Красавин П.А., Смирнов А.О. Вопросы контроля и управления давлением газа в шинах транспортных средств	58

СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Аскарова Э.С. Разработка автоматизированных систем управления с повышенным потенциалом робастной устойчивости технологическим процессом сушки материалов	66
Аширова С.М. Разработка автоматизированной системы создания отчетов (ACCO)	70
Бабаев А.Д. Стимулирование в организационных системах	72
Власова И.А. Свойства уравнений пространственной задачи статики сыпучей среды при условии пластичности кулона	74
Волкова Е.А., Дружинин А.В., Полузадов В.Н. Прогнозирование температуры в системе газового разогрева ядерных реакторов БН-Типа	82
Григорьев И.В., Мустафина С.А. Алгоритм метода вариаций в пространстве управлений	84
Зайнуллин Ф.Ф., Хасанова С.Л. Разработка приложения визуализации алгоритмов обхода в дереве	87
Зеленова М.А. Температурное поле потока жидкости в вертикальной скважине	89
Икрамов Р.Д., Мустафина С.А. Решение обратных задач химической кинетики на примере модели Орегонатора	92
Карпова Т.С. SQL-тестирование в среде e-leaning Moodle	96
Когай С.Г. Интервальное решение прямой задачи для реакции получения фталевого ангидрида	101
Кокорева М.А., Шукишин Е.В. Способы шифрования информации	103
Листунов В.Е., Хасанова С.Л. Разработка библиотеки фракталов	109
Манаков А.Р., Хасанова С.Л. Разработка интерактивного курса «Методы и средства защиты информации»	111
Мифтахова А.А. Реализация алгоритма с 4.5 интеллектуального анализа данных, основанного на деревьях решений	113
Набиев К.Б. Программирование микроконтроллера на примере светодиодного куба	120
Рузиева О.С. Теория вероятности в жизненной практике	122
Серикбаев Р.С. Устные упражнения в обучении планиметрии учащихся основной школы	124
Уалиева Г.Ш. Разработка развивающей компьютерной игры «Графические логические операции»	126
Хамзин И.Р., Хасанова С.Л. Электронные интерактивные ресурсы – необходимый компонент образования	129

<i>Хидиров Х.С.</i> Исследование линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений с тремя сингулярными точками нагруженными свободных член и с дополнительными условиями, когда характеристическое уравнение имеет различные корни (вещественные и комплексные)	131
<i>Шангареева Г.Р., Мустафина С.А.</i> Метод последовательных приближений для решений задач оптимального управления	138

СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

<i>Бекиров Р.Н.</i> Использование гидрофобных, слеживающихся, комковатых после хранения химпрепаратов (на примере молотой серы) с применением двухфазной технологии приготовления жидкостей опрыскивателей	141
<i>Гордина Н.Е., Кульпина Ю.Н., Прокофьев В.Ю.</i> Термическая обработка и гидротермальная кристаллизация в процессе синтеза цеолита NaA из механоактивированного метакаолина	146
<i>Рот Р.И., Кукулина Н.А., Гордина Н.Е., Прокофьев В.Ю.</i> Кинетика неизотермического термоллиза смеси $Zn_4CO_3(OH)_6/Al(OH)_3$	150
<i>Цимбалюк Л.А.</i> Использование инновационных технологий в изучении химической дисциплины	154

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

<i>Борисова О.В.</i> Совершенствование управления предприятиями гостиничного хозяйства	158
<i>Герасимов А.В.</i> Факторы, препятствующие эффективному формированию инвестиционного потенциала регионов	162
<i>Григорян Л.Р.</i> Личный бренд специалиста как основа конкурентоспособности компании	169
<i>Долматова О.А.</i> Институциональный аспект социально-психологических особенностей занятых предпринимательством в России	171
<i>Дудченко А.Ю., Новикова И.И.</i> Концепция организационного подхода в совершенствовании управления при программно-целевом планировании	173
<i>Игнашева Т.А.</i> Методология АРПСС в прогнозировании объемов ввода жилья в республике Марий Эл	175
<i>Кипень Д.В., Дудяшова В.П.</i> Опыт применения «живой организации» в рамках приспособления промышленных предприятий к современным рыночным условиям	178
<i>Клепцова Л.Н.</i> Модель оценки эффективности инвестиционных проектов на автомобильном транспорте	181
<i>Клепцова Л.Н.</i> Методика оценки экономической эффективности использования автотранспортных средств	186
<i>Кожаринов А.В., Петровичева Н.М.</i> Качество предоставления государственных и муниципальных услуг на территории Российской Федерации	190
<i>Курочкина Н.В., Росланова М.Г.</i> Эмпирические подходы к оценке эффективности управления предприятием АПК	192
<i>Лазарян А.С.</i> Проблемы развития вузовской науки	196

Нетёсова О.Ю. Нормативное регулирование и виды внутреннего финансового контроля	198
Оленин Г.Г., Зверева Г.П. Актуальные проблемы воспроизводства трудовых ресурсов в аграрном секторе экономики	207
Романова Н.Г., Касаева Л.В. Обзор методологических подходов оценки качества жизни населения	211
Романова Н.Г., Амбалов Р.Б., Айдаров Ч.М. Энергосберегающие технологии в России	215
Сальков Н.П. Анализ подходов к сущности понятия «финансовая безопасность государства»	219
Трубле В. Проблемы и пути повышения финансовой безопасности Российской Федерации	221
Тулина Т.М. Определение качества деятельности образовательной организации	225
Ульянова А.Ф., Зайцева Т.В. Работа с жалобами и «проблемными» клиентами, как отрасль банковского сервиса на примере Сбербанка	229

А.А. Ажабов,

Ж.Т. Пармонов,

А.А. Бобоёров,

К.А.к. Каюмова,

С.Х. Кучкаров,

СамДУ,

г. Самарканд, Узбекистан

КАЧЕСТВО ИЗОБРАЖЕНИЯ В САМАРКАНДСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ

ASTRONOMICAL SEEING AT SAMARKAND OBSERVATORY

Аннотация: в настоящей работе приведены результаты анализов изучения качества изображения в Самаркандской обсерватории с помощью модернизированного прибора DIMM (Differential Image Motion Monitor) с новым программным обеспечением. Показано, что в данном месте медианное значение качества изображения составило 1.54 секунды дуги и вполне пригодно для проведения целого ряда поисковых и мониторинговых наблюдений.

Ключевые слова: астроклимат, компонент двойных систем, кассегреновский рефлектор.

Annotation: this paper presents results of astronomical seeing studies at Samarkand observatory obtained using a modernized DIMM (Differential Image Motion Monitor) with renewed software. It was shown that the median value of seeing in the observatory is equal to 1.54 arcseconds and the atmospheric conditions are suitable for a big set of searching and monitoring observations.

Keywords: site testing, astroclimate, binary system components, cassegrain reflector.

Обсерватория Самаркандского госуниверситета является первым астрономическим наблюдательным пунктом сети образовательных обсерваторий Узбекистана. Она была создана при Самаркандском государственном университете в 2006 г. Базовым инструментом обсерватории является кассегреновский рефлектор с диаметром главного зеркала 48 см, изготовленный фирмой Grubb-Parsons.

Помимо практических занятий со студентами, на СамОбс планируется проведение научно-исследовательских задач. Однако выбор тематики зависит не столько от возможностей телескопа, сколько от качества атмосферы (астроклимата) в Самарканде. Именно знание атмосферных условий в пункте, где установлен телескоп, позволяет прогнозировать качество получаемых астрономических данных и эффективно использовать наблюдательное время телескопа.

Основным параметром астроклимата является качество изображения, которое характеризует размытие и увеличение видимого диаметра звезды из-за турбулентных свойств атмосферы над данной местностью. Оно измеряется в угловых секундах и составляет меньше 1» в ведущих обсерваториях мира.

В настоящее время общепризнанным инструментом, предназначенным для измерений качества изображения, является DIMM-прибор (Differential Image Motion Monitor) – измеритель дифференциальных смещений изображений звезд. Он представляет с собой 28 см телескоп Шмидта-Кассегрена. У входного отверстия телескопа, перед корректором Шмидта установлены две субапертуры, на одной из которых имеется отклоняющая призма. Таким образом, в фокальной плоскости телескопа получается два изображения одной и той же звезды. Дифференциальные смещения центров этих звезд по обоим осям позволяют оценить качество изображения. Подробнее о принципе работы DIMM-прибора можно ознакомиться в статье [1].

Первые измерения качества изображения на территории обсерватории СамГУ начались в январе 2004 г [2] и продолжались до конца года (рис. 1). Результаты исследований показали, что медианное значение качества изображения в таком большом городе как Самарканд составляет 1.68 секунд дуги (рис. 1, правый график).

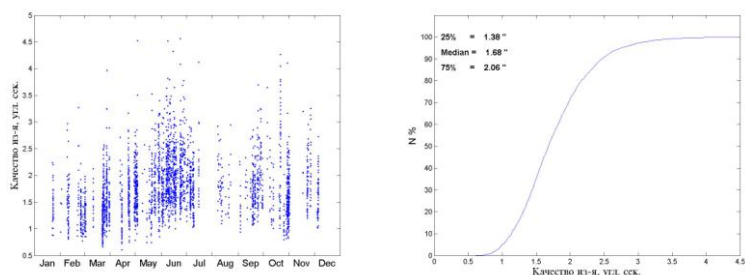


Рисунок 1 – Полный ряд наблюдений и кумулятивное распределение оценок качества изображения

Второй этап наблюдений проводился в 2007 г. с помощью модернизированного прибора DIMM с новым программным обеспечением. Медианное значение качества изображения составило в этом случае 1.54 секунды дуги.

Результаты исследований показали, что условия Самаркандской обсерватории вполне пригодны для проведения целого ряда поисковых и мониторинговых наблюдений, например, определения характеристик орбит и компонента двойных систем, мониторинга астросейсмологических объектов, блазаров и т.д.

Литература и примечания:

[1] Ehgamberdiev Sh., Bayjumanov A., Ilyasov S., Sarazin M., Tillaev Y.A., Tokovinin A.A., Ziad A. The astroclimate of Maidanak Observatory in Uzbekistan // Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 2000. – V. 145 № 2, p. 293-304.

[2] Y. Tillayev, S. Ehgamberdiev, S. Ilyasov. Preliminary results of site testing campaigns at Samarkand and Suffa observatories in Uzbekistan // Proceedings of the First Symposium on Seeing, 20 – 22 March 2007, Kona, Hawaii, page 153.

© А.А. Ажабов, Ж.Т. Пармонов, А.А. Бобоёров, К.А.к. Каюмова,
С.Х. Кучкаров, 2015

*А.А. Ажабов,
З.М. Эгамкулова,
Н.Ш. Кариева,
Ж.Н. Кичибаев,
А.Р. Хафизов,
СамДУ,
г. Самарканд, Узбекистан*

НАБЛЮДЕНИЯ МАЛЫХ ПЛАНЕТ В САМАРКАНДСКОЙ УЧЕБНОЙ ОБСЕРВАТОРИИ

MINOR PLANET OBSERVATIONS AT SAMARKAND EDUCATIONAL OBSERVATORY

Аннотация: в статье приведены результаты наблюдения малой планеты Чикаго (334), проведенные с помощью телескопа Grubb-Parsons Самаркандской обсерватории. После обработки полученных данных показано, что видимая звездная величина малой планеты Чикаго (334) изменилась со сдвигом $0^m.29$ магнитуды.

Ключевые слова: период обращения, поле зрения, времени экспозиции.

Annotation: the paper presents results of observations of the minor planet Chicago (334) obtained using the Grubb Parsons telescope of Samarkand observatory. The results of data processing showed that Chicago (334) has changed the visual magnitude to $0^m.29$.

Keywords: orbital period, field of view, exposure time.

Самаркандская учебная обсерватория была создана в 2006 г. при Самаркандском государственном университете и является одним из узловых учебных обсерваторий в Узбекистане. В обсерватории установлен телескоп Grubb-Parsons [1] с диаметром оптического зеркала 48 см. На этом телескопе в мае 2012 года проводились наблюдения малой планеты Чикаго (334). Эта планета находится на расстоянии 3,89 а.е. от Солнца. Период обращения этой планеты вокруг Солнца составляет 7,682 года или 2805,927 земных суток. Средняя орбитальная скорость её 15093 км/сек [2].

При наблюдениях были использованы ПЗС камера FLI Pro Line PL 4710. Поле зрения этой камеры составляет 6,5х6,5 минут дуги. Все наблюдения проводились в период от 10.05.2012 г. по 01.06.2012 г. с использованием R фильма и времени экспозиции 180 секунд.

Во время наблюдений было получено 141 изображение, для чего необходимо было затратить 25380 секунд экспозиционного времени. Цифровые фотографии обработаны с помощью программных пакетов IRAF (Image Reduction and Analysis Facility) [3]. На рис.1 приводятся кривые блеска астероида Чикаго (334).

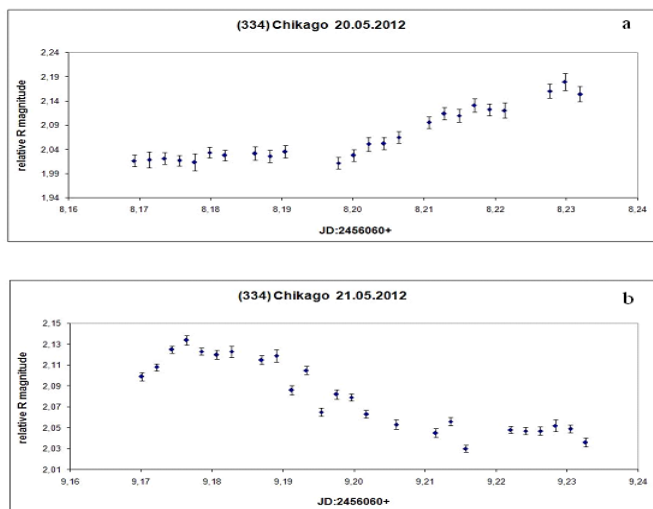


Рисунок 1 – Кривые блеска астероида Чикаго (334) за период с 20.05.2012 (а) по 21.05.2012 (b)

Полученные нами результаты показывают, что видимая звёздная величина малой планеты Чикаго (334) во время наблюдения для R фильтра изменилась со сдвигом O^M , 29 магнитуды.

Литература и примечания:

- [1] www.astrin.uzsci.net/samobs – интернет сайт Самаркандской научной обсерватории.
- [2] Schmadel, Lutz D. Dictionary of Minor Planet Names. – Fifth Revised and Enlarged Edition. // B., Heidelberg, N. Y.: Springer, 2003.
- [3] <http://iraf.noao.edu> – интернет сайт IRAF.

© А.А. Ажабов, З.М. Эгамкулова, Н.Ш. Каршиева, Ж.Н. Кичибоев,
А.Р. Хафизов, 2015

**В.В. Богатырева,
Е.А. Иванюшин,**
ФГБОУВПО «Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева»,
г. Курган

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
СОРТОВ РЕДИСА В УСЛОВИЯХ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**INFLUENCE OF MINERAL FOOD ON EFFICIENCY OF GRADES OF THE
GARDEN RADISH IN THE CONDITIONS OF THE KURGAN REGION**

Аннотация: данная статья посвящена изучению продуктивности сортов редиса разного срока созревания от применения удобрений, выявлены наиболее отзывчивые сорта редиса, определены показатели качества производимой продукции.

Ключевые слова: редис, минеральное удобрение, отзывчивость, продуктивность.

Annotation: this article is sanctified to the study of the productivity of sorts of garden radish of different term of ripening from application of fertilizers, выявлены the most responsive sorts of garden radish, the indexes of quality of producible products are certain.

Keywords: garden radish, mineral fertilizer, sympathy, productivity.

В последние годы в нашей стране возросло производство корнеплодных растений вида *Raphanus sativus* L., которые обладают пищевой и лечебной ценностью, обусловленной их химическим составом и сочетанием различных витаминов [1].

Редис – популярная овощная культура. Её особенность заключается в способности формировать корнеплод за короткое время (13-18 суток у ультраскороспелых, 20-30 суток у раннеспелых, 35-45 суток у среднеспелых сортов), что позволяет использовать её для получения раннего урожая.

Пищевая ценность корнеплодов редиса определяется высоким содержанием в них сахаров, клетчатки, ферментов, большой группы витаминов: С, В₁, В₂, провитамина А (каротин) и РР, а также солей калия, фосфора, кальция, магния, железа и горчичного масла, обладающего антисептическими свойствами [2].

Целью наших исследований являлось проанализировать отзывчивость сортов редиса на комплексные водорастворимые минеральные и органоминеральные удобрения.

Задачи:

1. Выявить наиболее продуктивные сорта редиса различного срока созревания в условиях Курганской области.
2. Определение отзывчивости редиса от применения водорастворимых и органоминеральных удобрений в условиях Курганской области.

Опыт проводили на овощном участке Курганской ГСХА. Для наших исследований были взяты 9 районированных сортов редиса разного срока

созревания: Заря, Дуро, Французский завтрак, Розово-красный с белым кончиком, Парат, Сакса, Чемпион, Красный Великан, Дунгайский.

Оптимизацию минерального питания редиса проводили с помощью водорастворимых минеральных и органоминеральных удобрений (ОМУ) (таблица 1).

Основанием для начала испытаний послужили такие предпосылки как:

- удобрения бесхлорные;
- содержащийся в удобрениях в легкоусвояемой форме калий улучшает качество овощных культур (крахмалистость, хранение и др.);
- наличие магния способствует улучшению обмена веществ;
- комплекс микроэлементов в хелатированной форме способствует увеличению урожая и повышает устойчивость к отрицательному воздействию абиотических и биотических факторов среды [3].

Таблица 1 – Содержание элементов в удобрении, %

Элементы	«Акварин 12»	ОМУ
Всего N	12,0	7,0
P ₂ O ₅	12,0	7,0
K ₂ O	35,0	8,0
MgO	1,0	1,5
Mo	0,004	-
B	0,02	0,02
S	0,7	-
Fe (ДТПА)	0,064	-
Zn (ЭДТА)	0,014	0,01
Cu (ЭДТА)	0,01	0,01
Mn (ЭДТА)	0,042	0,07
C _{гум}	-	2,6

Варианты полевого опыта закладывались на делянках 1 м², повторность опыта 4-х кратная. Расположение делянок рендомизированное. Опыт в целом составил 108 делянок. Учёт урожая проводили вручную поделяночным методом.

Посев проводился 7 мая. ОМУ вносили разбросным способом с заделкой в почву, «Акварин 12» способом внекорневых подкормок, опрыскивая листовую поверхность ручным опрыскивателем ЖУК. Внекорневая подкормка проводилась в фазу образования 2 – 3 настоящих листьев. Расход рабочего раствора 250 л/га. Уборку корнеплодов редиса проводили вручную поделяночным методом, с отбором образцов для дальнейшего исследования.

Погодные условия 2013 года для выращивания редиса можно характеризовать как удовлетворительные. Май был холодным, среднемесячная фактическая температура составила 11,5 °С, что на 0,2° ниже нормы. Осадков выпало 49 мм, при среднегодовой норме 33 мм. Это сумма составляет 148 % от нормы. Июнь был засушливым и прохладным. Среднемесячная температура составила 18,2 °С, осадков выпало всего 20 мм при норме 44 мм, что в 2,2 раза меньше нормы. Самая низкая температура воздуха (1,1 °С) была 4 июня. Самая высокая температура воздуха (33,5 °) 21 июня.

Опыт закладывали на черноземе выщелоченном малогумусном среднесильном среднесуглинистом. С содержанием в пахотном слое следующих показателей: гумус 4,3 %, P₂O₅ 253 – 296 мг/кг и калий K₂O 150 – 186 мг/кг. Сумма

поглощенных оснований составила 32,6 – 34,0 мг-экв. на 100 г почвы, pH водное – 6,5.

Урожайность сортов редиса от применения удобрений отражена в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность сортов редиса от применения водорастворимого и органоминерального удобрения

Показатель	Урожайность т/га			Средние по фактору А (HCP _{0,95} 0,21)
	Без удобрений	ОМУ	ОМУ + «Акварин 12»	
Сорта редиса раннего срока созревания				
Заря	1,20	3,69	5,75	3,55
Дуро	1,57	5,70	7,39	4,89
Французский завтрак	2,21	4,24	4,72	3,72
Сорта редиса среднего срока созревания				
РБК	8,41	9,24	10,01	9,22
Парат	5,72	5,84	9,83	7,13
Сакса	6,78	8,14	8,76	7,89
Сорта редиса позднего срока созревания				
Чемпион	4,56	5,49	7,20	5,75
Красный великан	4,28	10,71	11,40	8,80
Дунгайский	3,71	7,00	8,64	6,45
Средние по фактору В (HCP _{0,95} 0,36)	4,27	6,67	8,19	

$HCP_{0,95}$ для сравнения частных различий равен 0,63.

Анализируя данные таблицы 2, можно сделать вывод, что на блоке без применения удобрений, сорт «Французский завтрак» раннего срока созревания – лучше адаптировался к условиям произрастания, что обусловило большую урожайность, которая составила 2,21 т/га по сравнению с сортами такого же срока, урожайность сорта «Заря» и «Дуро» составила соответственно 1,20 и 1,57 т/га. Ранние сорта с применением ОМУ повели себя иначе: сорт «Дуро» в большей степени среагировал на применение органоминерального удобрения – в результате здесь отмечена наивысшая урожайность – 5,70 т/га. Урожайность сортов «Заря» и «Французский завтрак» на блоке с применением ОМУ составила 3,69 и 4,24 т/га соответственно. На блоке ОМУ с внекорневой подкормкой «Акварин 12» сорт «Французский завтрак» слабо использовал питательные элементы из удобрений: урожайность составила всего 4,72 т/га, по сравнению с сортами «Дуро» (7,39 т/га) и «Заря» (5,75 т/га).

Рассматривая сорта среднего срока созревания на блоке без удобрений можно отметить сорт «Розово-красный с белым кончиком (РБК)», урожайность которого составила 8,41 т/га, менее урожайными оказались сорта «Парат» и «Сакса» с урожайностью – 5,72 и 6,78 т/га соответственно. На блоке применения ОМУ урожайность сорта «Сакса» увеличилась на 1,36 т/га (20,1%) по сравнению с блоком без удобрений. Урожайность сортов «Парат» и «РБК» увеличилась на 2,10

и 9,86 % соответственно. На третьем блоке сорт «РБК» дал высокую урожайность 10,01 т/га по сравнению с сортами «Парат» (9,83 т/га) и «Сакса» (8,76 т/га).

На блоке без удобрений у сортов редиса позднего срока созревания получен следующий урожай: сорт «Чемпион» – 4,56 т/га (наибольшая урожайность на данном блоке), сорт «Дунгайский» – 3,71 т/га, сорт «Красный великан» – 4,28 т/га. На блоке с применением ОМУ сорт «Красный великан» отреагировал лучше других сортов этой же группы на применение удобрений и показал урожайность 10,71 т/га, сорта «Чемпион» и «Дунгайский» дали следующие показатели урожайности: 5,49 и 7,00 т/га соответственно. Применение ОМУ и «Акварина 12» обусловили прибавки урожайности по сравнению с контрольным блоком (без удобрений) следующих сортов: «Красный великан» на 7,12 т/га, «Чемпион» и «Дунгайский» на 2,64 и 4,93 т/га соответственно.

Соотношение продуктивной и вегетативной массы редиса представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Соотношение продуктивной и вегетативной массы редиса

Сорт	Соотношение урожайности корнеплодов редиса к ботве		
	Без удобрений	ОМУ	ОМУ + «Акварин 12»
Сорта редиса раннего срока созревания			
Заря	1,00	1,18	1,58
Дуро	0,66	1,13	1,18
Французский завтрак	0,72	0,91	0,84
Сорта редиса среднего срока созревания			
РБК	0,43	0,46	0,47
Парат	0,91	0,78	1,27
Сакса	1,10	1,17	1,23
Сорта редиса позднего срока созревания			
Чемпион	0,41	0,48	0,35
Красный великан	0,40	0,83	0,69
Дунгайский	0,25	0,43	0,48

В целом по опыту можно отметить, что соотношение массы корнеплодов к ботве превышало только на двух сортах: Заря и Сакса – по всем трем фонам, а сорт Дуро на фоне ОМУ, кроме этого, сорта Дуро и Парат на фоне ОМУ и «Акварин 12», остальные сорта показали массу ботвы, превышающую массу корнеплодов.

ВЫВОДЫ:

1. Наиболее высокие показатели урожайности на опыте отмечены на сортах среднего срока созревания от 5,72 до 10,01 т/га.
2. Максимальная урожайность отмечена на блоке с применением ОМУ и «Акварин 12» до 11,4 т/га (сорт «Красный великан»).
3. На сортах редиса раннего срока созревания отмечена не высокая урожайность, но отмечена очень высокая прибавка урожайности от удобрений: на 379,16 % – сорт «Заря», 370,7% – сорт «Дуро», 113,6% – сорт «Французский завтрак».

4. Сорт Заря и Сакса показали массу корнеплодов редиса, превышающую массу ботвы по всем блокам опыта.

Литература и примечания:

[1] Столовые корнеплоды: морковь, свекла, редис, брюква, сельдерей, пастернак. – Мн.: ООО «Харвест», 2002. – 64 с.

[2] Колпаков, Н.А. Весеннее выращивание редиса в зимних теплицах// Картофель и овощи. Изд-во: «ООО» «Карто и ОВ», 2013. – №6. – С.21.

[3] «Акварин» Комплексное водорастворимое удобрение [электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. – URL: http://bhz.kosnet.ru/Rus/Prod/Agroprom/metodichka/04_Aquarin.pdf.

© В.В. Богатырева, Е.А. Иванюшин, 2015

**ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ
РАЗВОДИМЫХ В ОАО «АГРОФИРМА АРИАНТ»**

**PRODUCTIVITY IN SOWS OF DIFFERENT GENOTYPES BRED
IN JSC «AGROFIRMA ARIANT»**

Аннотация: данная статья посвящена оценке продуктивных качеств свиноматок. Было установлено, что экономически выгодно использовать для разведения свиней, полученных при разных вариантах скрещивания. Это приведет к снижению себестоимости производимой продукции и увеличению прибыли.

Ключевые слова: крупная белая порода свиней, ландрас, дюрок, пьетрен.

Annotation: this article focuses on the assessment of the productive qualities of sows. It was found that it is economically profitable to use for breeding pigs, obtained by different variants of crossing. This will reduce the cost of production and increase profits.

Keywords: large white breed pigs, Landrace, Duroc, pietrain.

В благоприятных условиях кормления и содержания при покрытии в 9-10-месячном возрасте молодые свинки дают полноценное потомство для откорма. Как утверждают В. Гарай и др. [1], А.М. Муратов и др. [2], при интенсивном откорме, молодой в возрасте 5,5 месяцев имеет массу 100 кг и более, что позволяет в короткий срок получать максимум товарной продукции. Период супоросности у свиноматок продолжается 114-116 дней. Это позволяет от каждой матки получать по два, а при покрытии в подсосный период или при раннем отъёме просят – по 2,5 и более опоросов в год. Средним многоплодием для большинства пород считается 10-12 поросят за опорос. При правильном кормлении, содержании и разведении некоторые свиноматки или даже целые семейства дают по 13-15 поросят, а в отдельных случаях – до 30 поросят и более.

В задачу исследования входила оценка продуктивных качеств свиноматок разных генотипов.

Исследования проводились в ОАО «Агрофирма Ариант» Увельского района Челябинской области. Объектом исследований были чистопородные свиньи: крупной белой породы, ландрас, дюрок и пьетрен, а также свиноматки от разных вариантов скрещивания: (крупная белая х ландрас), (крупная белая х ландрас х пьетрен), (крупная белая х ландрас х дюрок). Продуктивные качества свиноматок оценивали по многоплодию, крупноплодности, молочности, живой массе при отъёме, % сохранности молодняка. Продуктивные качества чистопородных свиноматок рассмотрены в таблице 1.

Анализ полученных данных свидетельствует об определенных межпородных различиях по основным показателям, характеризующим воспроизводительные качества свиноматок. Установлено, что среди анализируемых пород животных, наиболее высокими воспроизводительными

способностями отличаются свиноматки крупной белой породы, у которых многоплодие составляет 10,5 живых поросят ($P<0.05$), живая масса одного поросенка при рождении – 1,49 кг ($P<0.01$), молочность – 51,1 кг ($P<0.001$), масса гнезда при отъеме в 35 дней – 82,8 кг ($P<0.001$).

Таблица 1 – Продуктивные качества чистопородных свиноматок ($X \pm m$)

Порода	Много- плодие, гол	Крупно- плодность, кг	Молочность , кг	Живая масса при отъеме в 35 дней, кг		% сохр. гнезда
				гнезда	1 поросенок а	
Крупная белая	10,5± 0,4*	1,49± 0,03**	51,1± 0,9***	82,8± 1,15***	8,81± 1,15	89,5
Ландрас	10,2±0,5	1,48±0,04	49,5±0,5	78,1±1,19	8,72±0,33	87,7
Дюрок	9,2±0,3	1,44±0,03	45,2±0,6	70,1±1,16	8,34±0,31	90,5
Пьетрен	8,9±0,6	1,33±0,05	42,7±0,8	60,1±1,21	7,55±0,39	88,2

$P<0.05$ * $P<0.001$ ** $P<0.001$ ***

У свиноматок породы пьетрен были самые низкие показатели продуктивных качеств (многоплодие – 8,9 гол, крупноплодность – 1,33 кг, молочность – 42,7 кг, масса гнезда при отъеме – 60,1 кг, сохранность молодняка составила – 88,2%). Показатели по многоплодию, живой массе одного поросенка при рождении, молочности, живой массе при отъеме у свиноматок породы ландрас и дюрок имели промежуточное значение относительно аналогичных показателей свиноматок породы крупная белая и пьетрен. По проценту сохранности гнезда свиноматки породы дюрок превосходили анализируемые породы (90,5%), а свиноматки породы ландрас имеют самый низкий показатель сохранности (87,7%).

Как утверждает А.М. Муратов и др. [3] в промышленном свиноводстве разведение чистопородных животных не в полной мере обеспечивает требуемые уровни их продуктивности и качества продукции, поэтому на большинстве свиноводческих предприятий необходимо применять и межпородное скрещивание.

Основные репродуктивные качества свиноматок при разных вариантах скрещивания в ОАО «Агрофирма Ариант» представлены в таблице 2.

Установлено, что продуктивные качества свиноматок при разных вариантах скрещивания отличаются по всем показателям. Отдельные показатели продуктивности при разных сочетаниях были следующие: многоплодие в пределах 10,3-10,9 поросенка, крупноплодность 1,47-1,53 кг, молочность 49,8-52,8, масса гнезда при отъеме в 35 дней 79,1-86,1.

Лучшими по многоплодию (10,9 поросенка), молочности (52,8 кг) ($P<0.001$), живой массе гнезда при отъеме (86,1 кг) ($P<0.001$) оказались помесные свиноматки (кр. белая х ландрас) при скрещивании их с хряками пьетрен, однако они имели самый меньший показатель по крупноплодности поросят – 1,47 (разница не достоверна).

Исследования показали, что промышленное скрещивание оказало положительное влияние на репродуктивные качества свиноматок, скорость роста поросят в молочный период, а также на откормочные и мясосальные качества помесей различных генотипов.

Таблица 2 – Продуктивность свиноматок при разных вариантах скрещивания ($X \pm m$)

Породность		Много - плодие , гол	Крупно- плодность, кг	Молоч- ность, кг	Живая масса при отъеме в 35 дней, кг		% сохр. гнезда
Маток	хряков				гнезда	опоро- с	
Крупная белая	ландра с	10,3± 0,1	1,53±0,07	49,8±0,06	79,1±1,6	8,2± 0,2	89,7
Крупная белая х ландрас	дюрок	10,5± 0,3	1,49±0,03	50,1±0,8	84,2±1,4	8,4± 0,2	91,2
Крупная белая х ландрас	пъетре н	10,9± 0,4	1,47±0,05	52,8±0,3* *	86,1± 1,1***	8,5± 0,6	91,2

$P < 0,05$ * $P < 0,001$ ** $P < 0,001$ ***

Таким образом, в условиях промышленной технологии экономически выгодно использовать на ОАО «Агрофирма Ариант» разведение свиней, полученных при разных вариантах скрещивания: свиноматки крупной белой породы с хряками (пъетрен, ландрас, дюрок) – это приведет к снижению себестоимости производимой продукции и соответственно увеличению прибыли.

Литература и примечания:

- [1] Гарай В. Оценка ремонтного молодняка по собственной продуктивности с использованием методов индексной селекции / Свиноводство. 2004. № 4. С. 2 – 4.
- [2] Муратов А.М., О.В. Горелик, Д.С. Вильвер. Линейный рост подсвинков разных генотипов / Аграрный вестник Урала. 2010. Т. 67. № 1. С. 51 – 52.
- [3] Муратов А.М., О.В. Горелик, Д.С. Вильвер. Эффективность откорма свиней разных генотипов / Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2010. № 10. С. 33 – 36.

© Н.И. Лыкасова, 2015

**УЧЕТ СУХОВЕЙНЫХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ РАСЧЕТЕ СУММАРНОГО
ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**THE ACCOUNTING DRY WINDS PHENOMENA AT CALCULATION OF
TOTAL WATER CONSUMPTION OF CROPS**

Аннотация: в статье дана оценка повторяемости суховейных явлений на территории Нижнего Поволжья. Выявлена динамика общего числа и интенсивности суховейных явлений. Обоснована необходимость использования ветровой функции при расчете эвапотранспирации.

Ключевые слова: суховей, дефицит влажности воздуха, ветер, эвапотранспирация, биологический коэффициент.

Annotation: the article assesses the repeatability dry winds phenomena on the Lower Volga region. The dynamics of the total number and intensity of dry winds phenomena. Need of use of wind function at calculation of an evapotranspiration is proved.

Keywords: dry wind, deficiency of humidity of air, wind, evapotranspiration, biological coefficient.

Суховейные явления распространены на большей части основных сельскохозяйственных районов Российской Федерации и вызывают значительное снижение урожая возделываемых культур. Научное обоснование мер борьбы с этими неблагоприятными явлениями – одна из важнейших задач сельскохозяйственного производства [1].

Суховейные явления принято характеризовать такими метеорологическими показателями как высокая температура воздуха, низкая относительная влажность воздуха и высокая скорость ветра. Поскольку суховейные явления представляют собой сочетание комплекса природных факторов, нет четкой позиции по вопросу, нужно ли бороться в первую очередь с сильным ветром, большой сухостью воздуха, высокой температурой или со всеми этими факторами вместе взятыми [2].

Для оценки повторяемости суховейных явлений на территории Нижнего Поволжья нами была выбрана классификация, предложенная Е.А. Цубербиллер. Согласно данной классификации суховей характеризуется ненормально большим для данной географической точки и времени года дефицитом влажности воздуха, превышающим значение 20 мбар (слабые); 33 мбар (средней интенсивности); 40 мбар (интенсивные); 53 мбар (очень интенсивные). Если скорость ветра по флюгеру превышает 10 м/с, то пороговые значения дефицита влажности воздуха снижаются на 7 мбар [2].

Был проведен анализ метеорологических данных за период с 1982 по 2013 г.г. по шести метеостанциям Нижнего Поволжья – Саратов, Ершов, Александров Гай, Камышин, Волгоград, Астрахань, который показал увеличение общего числа дней с суховеями за последние тридцать лет по всем метеостанциям [3].

Анализ интенсивности суховейных явлений позволяет сделать вывод, что для всех рассматриваемых метеостанций отмечаются общие тенденции ее увеличения. Наличие слабых суховейных явлений в период вегетации основных сельскохозяйственных культур (апрель – сентябрь) на территории Нижнего Поволжья носит постоянный характер, а количество интенсивных суховеев и суховеев средней интенсивности в последние годы имеет тенденцию к росту.

Всё это свидетельствует об изменении агроклиматических условий и необходимости их учета при регулировании водного режима на сельскохозяйственных угодьях [4].

Регулирование водного режима орошаемых земель сопряжено со значительными трудностями, поскольку динамика влагообеспеченности посевов зависит от большого числа метеорологических и почвенных факторов. Уровень развития информационных технологий в настоящее время позволяет преодолеть эти трудности [5, 6].

Анализ работ крупнейших ученых (Алпатьев А.М., Будыко М.И., Иванов Н.Н., Константинов А.Р., Кузник И.А., Льгов К.Г., Мезенцев В.С., Остапчик В.П., Пенман Х.Л., Тюрк Л., Харченко С.И., Шаров И.А., Штойко Д.А.) указывает на возможность повышения точности расчетов по моделям за счет учета корреляционных связей между метеорологическими условиями и влагообеспеченностью посевов.

Опыт многолетних исследований в различных климатических зонах нашей страны показал, что при разработке методов определения суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур, задача сводится не к поиску универсальных эмпирических зависимостей для расчета испаряемости, а к определению и обоснованию коэффициентов, учитывающих биологическую роль растений в расходовании воды сельскохозяйственным полем в конкретных гидротермических условиях [7].

Для сухой степи Нижнего Поволжья интенсивность и повторяемость суховейных явлений обуславливает актуальность разработки приемов регулирования водного режима орошаемых полей, с учетом характерных для этой зоны метеословесных, связанных с суховейными явлениями.

Для предотвращения повреждений от суховеев очень важно не опоздать со сроком полива. Этот срок нужно устанавливать на основании непрерывного учета хода изменения запасов влаги в почве и столь же систематического ежедневного учёта наблюдавшихся и ожидаемых (по прогнозу погоды) дневных значений дефицита влажности воздуха и скорости ветра.

Применение различных биоклиматических коэффициентов позволяет дать количественные показатели оптимальности водного режима, а также те величины испарения и запаса влаги в почве, при которых повреждения от суховеев не наблюдается, или они бывают очень ослабленными.

Для определения эвапотранспирации растений можно использовать любое уравнение, характеризующее испаряемость, если можно установить биологические и микроклиматические коэффициенты, связывающие фактическое водопотребление орошаемой культуры и испаряемость [8].

В наших исследованиях была рассмотрена методика, предложенная учеными ФГБНУ «ВНИИ систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга». В данной методике применяется модификация биоклиматического метода, где испаряемость определяется по комбинированной формуле, в которую входят показатели, характеризующие энергетическую и аэродинамическую её

составляющие (ветровая функция) [8, 9].

Обработав экспериментальные материалы [10, 11], нами были определены биологические коэффициенты козлятника восточного для условий сухой степи Саратовского Заволжья. Проведя сравнительный анализ методов расчета суммарного водопотребления биоклиматическим методом Алпатьева А.М. и методом ФГБНУ «ВНИИ систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга» с использованием полученных нами биологических коэффициентов, можно констатировать пригодность последнего для наших условий и его предпочтение, поскольку расхождения значений суммарного водопотребления козлятника восточного, определенного по методике с учетом ветровой функции и водно-балансовым методом, колеблются в пределах от 1 до 10 %, в то время как значения суммарного водопотребления определенного по методу А.М. Алпатьева имеют отклонения от 6 до 29 %.

Литература и примечания:

- [1] Корсак В.В., Прокопец Р.В., Ломовцева А.Н., Смирнова Е.В., Воронина Ю.О. Климатические условия и урожайность поливных культур Саратовской области / Научная жизнь. 2013. № 3. С. 27-33.
- [2] Цубербиллер Е.А. Суховеи, их агрометеорологическая сущность и пути борьбы с ними: Автореферат дис. ... доктора географических наук / Е.А. Цубербиллер. – М.: Гидрометеорологический научно-исследовательский центр СССР, 1966. – 114 с.
- [3] Прокопец Р.В., Ваганова А.А., Семенов К.В. Повторяемость суховейных явлений на территории Нижнего Поволжья / Научное обозрение. 2014. № 5. С. 41-46.
- [4] Прокопец Р.В., Семёнов К.В. Регулирование водного режима почв при суховейных явлениях // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2014. № 8 (35). С. 22-25.
- [5] Прокопец Р.В., Овчинников А.Б. Ресурсосберегающие технологии орошения кормовых культур на темно-каштановых почвах Поволжья / Научная жизнь. 2012. № 4. С. 81-86.
- [6] Прокопец Р.В., Шаврин Д.И. Оптимизация режимов орошения козлятника восточного на темно-каштановых почвах Заволжья // Научная жизнь. 2013. № 5. С. 21-28.
- [7] Кравчук А.В., Прокопец Р.В., Скопцова Е.Ю., Вавилова Д.В. Зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от влагообеспеченности / Основы рационального природопользования: Материалы IV международной научно-практической конференции (ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»). – Саратов: Издательство «Саратовский источник», 2013. – С. 239-242.
- [8] Данильченко Н.В. Биоклиматическое обоснование суммарного водопотребления и оросительных норм // Мелиорация и водное хозяйство. 1999. № 4. С. 25-29.
- [9] Ольгаренко Г.В. Совершенствование методики расчетов суммарного испарения растений // Мелиорация и водное хозяйство. 1997. №2. С. 26-27.
- [10] Прокопец Р.В., Водосберегающие режимы орошения козлятника восточного на темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья / Дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02. – Саратов, 2003. – 185 с.
- [11] Кравчук А.В., Шаврин Д.И., Прокопец Р.В. Водно-балансовые исследования корнеобитаемого слоя козлятника восточного // Передовой

производственный и научно-технический опыт в технологии возделывания сельскохозяйственных культур: Сб. статей. Вып. 3 / Под общ. ред. Кубанцева А.П.; Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2002. – С. – 68-69.

© *К.В. Семенов, Р.В. Прокорец, 2015*

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЧЕЧЕВИЦЫ

THE EFFECT OF METHODS OF SOWING ON THE YIELD OF THE VARIETIES OF LENTILS

Аннотация: данная статья посвящена оценке влияния способов посева на урожайность различных сортов чечевицы, в частности разбросного и рядового способа посева и его разновидностей, на сорта, выведенные в Саратовском ГАУ им. Вавилова в 2014 году.

Ключевые слова: зернобобовые, сорта, способы посева, урожайность, чечевица.

Annotation: this article evaluates the effect of sowing methods on the yield of different varieties of lentils, particularly Broadcast and rank and file way of crop and its variants, on varieties developed at Saratov State Agrarian University named after Vavilov in 2014.

Keywords: legumes, varieties, planting methods, yield, lentils.

Чечевица – ценнейший источник полноценного растительного белка и, как другие зернобобовые культуры, выполняет роль симбионта для бактерий рода *Rhizobium*, фиксирующих атмосферный азот, решая при определенных условиях проблему накопления, сохранения и даже расширенного воспроизводства плодородия почвы [1].

Чечевица (*Lens culinaris*) – ценная продовольственная культура. Склонность к полеганию и осыпанию, неравномерность созревания, низкое прикрепление бобов нижнего яруса приводят к ухудшению качества семян и потерям урожая при уборке [2].

Цель наших исследований заключалась в изучении влияния элементов технологии возделывания чечевицы на урожайность. Для выполнения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить влияние способов посева на продолжительность фаз онтогенеза чечевицы.
2. Изучить влияние, способов посева на формирование элементов структуры урожая чечевицы.
3. Изучить влияние способов посева на урожайность чечевицы.

Работа проводилась в 2013 – 2014 году путём постановки полевого опыта и наблюдений на овощном участке Курганской ГСХА.

Агротехника в опытах – общепринятая для Курганской области.

Для исследований были взяты четыре сорта чечевицы – Надежда, Даная, Пикантная, Октава, выведенные в Российском НИИ сорго и кукурузы и Саратовском ГАУ им. Н.И. Вавилова.

Перед уборкой чечевицы проводили учет элементов структуры урожая. Начало и продолжительность отдельных фаз развития чечевицы зависели от

сортовых особенностей и условий произрастания (погодные условия, норма высева, засоренность и т.д.). Данные по продолжительности отдельных фаз онтогенеза чечевицы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние способов посева чечевицы на продолжительность фаз онтогенеза чечевицы (Курганская ГСХА, среднее за 2013-2014гг.)

Способ посева	Период вегетации, дней	Всходы		Цветение		Созреван ие	Уборка
		начало	полное	начало	полное		
сорт Надежда							
7,5 см	111	20.05	23.05	24.06	07.07	16.08	08.09
15 см	111	20.05	23.05	24.06	07.07	16.08	08.09
30 см	111	20.05	24.05	25.06	08.07	17.08	08.09
Разбросной	111	20.05	24.05	24.06	08.07	16.08	08.09
сорт Даная							
7,5 см	113	21.05	23.05	24.05	07.07	18.08	11.09
15 см	112	20.05	23.05	24.05	08.07	16.08	11.09
30 см	113	21.05	23.05	25.05	08.07	17.08	11.09
Разбросной	113	21.05	24.05	24.05	08.07	16.08	11.09
сорт Пикантная							
7,5 см	112	21.05	23.05	25.05	07.07	18.08	10.09
15 см	111	20.05	22.05	24.05	08.07	16.08	10.09
30 см	113	22.05	24.05	25.05	06.07	16.08	10.09
Разбросной	113	22.05	25.05	23.05	08.07	18.08	10.09
сорт Октава							
7,5 см	111	21.05	23.05	26.05	07.07	17.08	09.09
15 см	110	20.05	23.05	24.05	06.07	16.08	09.09
30 см	111	21.05	24.05	23.05	06.07	17.08	09.09
Разбросной	111	21.05	24.05	24.05	08.07	16.08	09.09

Период вегетации чечевицы сорта Надежда (таблица 1) длился 111 дней, сорта Даная – 112-113 дней, сорта Пикантная – 111-113 дней и сорта Октава – 110-111 дней. Период посев – всходы в наших исследованиях был непродолжительным и составил от 5 дней на сорте Надежда до 7 дней на сорте Даная. Плодообразование чечевицы сочетается со временем появления первых бобов, через 12-16 дней от начала цветения. Первые бобы были отмечены 16-20 июля. Созревание семян самая короткая фаза, протекавшая за 4-10 дней в зависимости от сорта и нормы высева. Уборку проводили по мере созревания с 8 по 11 сентября.

Максимальная высота растений отмечена у сорта Надежда и Даная на варианте посева разбросным способом и составила 61,5 см, у сорта Пикантная и Октава на варианте с рекомендованной шириной междурядий и составила 36,5 см и 61,5 см соответственно.

Максимальная высота прикрепления нижнего боба отмечена у сорта Надежда – 24,24 см и Октава – 24,0 см. Наибольшее число бобов на одном растении отмечено у сорта Даная – 16,0 шт. и у сорта Октава с рекомендованной шириной междурядий 156,5 см. Максимальная урожайность вне зависимости от

сорта отмечается на вариантах с рекомендованной шириной междурядий – 15 см.

Таблица 2 – Влияние способов посева на элементы структуры урожая и урожайность чечевицы (Курганская ГСХА, среднее за 2013-2014 г.)

Способ посева	Высота растений, см.	Высота приреления нижнего боба, см.	Число бобов на одном растении, шт.	Число семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г.	Урожайность, т/га
Сорт Надежда						
7,5см	60,0	24,25	45,0	1,5	72,0	0,83
15 см	52,5	16,5	58,0	1,0	69,8	1,01
30 см	43,0	19,5	36,5	1,0	75,6	1,13
Разбр.	61,5	23,0	42,5	1,5	68,8	1,18
сорт Даная						
7,5см	63,0	18,5	106,0	1,0	55,1	0,70
15 см	61,5	19,0	103,5	2,5	51,0	1,18
30 см	45,5	18,5	44,5	1,5	62,9	0,92
Разбр.	61,5	17,5	30,5	2,0	56,6	0,79
сорт Пикантная						
7,5см	35,0	17,0	17,0	2,0	47,2	0,72
15 см	36,5	13,5	71,0	2,0	37,5	1,01
30 см	40,0	16,0	19,0	3,0	45,9	0,86
Разбр.	35,5	9,5	51,0	1,5	33,0	0,93
сорт Октава						
7,5см	45,0	20,0	17,0	2,0	58,1	0,79
15 см	61,5	15,25	156,5	1,5	52,9	1,11
30 см	50,0	24,0	29,0	1,0	52,2	0,96
Разбр.	59,5	13,0	44,0	2,0	54,7	1,05

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Увеличение ширины междурядий затягивало наступление основных фаз роста и развития чечевицы вне зависимости от сорта.

2. Максимальная урожайность чечевицы отмечена у сорта Даная – 1,18 т/га на варианте с рекомендуемой шириной междурядий 15 см.

Литература и примечания:

[1] Калашникова С.В. Изучение технологических свойств чечевицы / С.В. Калашникова, В.И. Манжесов, В.В. Сторожик и др. // Воронежский агровестник. – 2008 г. – №3. – 32-33 с.

[2] Сорокин, С.И. Состояние и перспективы производства чечевицы в России / С.И. Сорокин // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. И.И. Вавилова, 2006 г. – №6. – 37-38 с.

© М.С. Шляпина, Д.В. Гладков, 2015

*Р.М. Айнетдинов,
А.Л. Васильев,
ННГАСУ,
г. Нижний Новгород*

**КЛАССИФИКАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ
ПРОИЗВОДСТВ – ОСНОВА ОПТИМАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ СТОКОВ**

**CLASSIFICATION OF WASTE WATER FROM GALVANIC INDUSTRIES
BASED ON OPTIMAL FORECASTING OF WASTE WATER TREATMENT**

Аннотации: Анализ классификации сточных вод гальванических производств, как основной составляющей прогнозирования оптимальной технологии очистки сточных вод.

Ключевые слова: гальваническое производство, классификация сточных вод, локальная система очистки.

Annotations: Analysis of classification of waste water from galvanic industries as the main component of prediction of optimal technology of waste water treatment plant.

Keywords: galvanic industry, classification of waste water, cleaning up local system.

Начало 21 века в России ознаменовано серьезными экологическими проблемами касательно области очистки сточных вод. Эта проблема затрагивает как отходы частных строений, поселков и муниципальных образований так и стоков промышленных предприятий. Тупиковая, лавинно осложняющаяся ситуация не оставляет времени и не позволяет делать ошибки в этой сфере. Ясно, что водные объекты реально и необратимо уничтожаются, что традиционные технологии не всегда оптимальны, что с защитными мерами можно опоздать, последствия чего могут быть необратимыми для всех.

Законодательные акты и организационные меры [1], [2], [3], принимаемые в стране в последние 1-2 года, внушают уверенность, что порядок в области охраны природы будет наведён и достаточно быстро.

Что касается отходов гальванических производств, то определение классификации сточных вод (как впрочем и для других производств) является предпосылкой для дальнейшего выбора метода и схемы очистки («Best Available Techniques»).

В современном производстве применяется широкая номенклатура технологических процессов, связанных с потреблением воды и образованием загрязнённых стоков, основная часть которых не может быть сброшена без предварительной очистки в городскую систему водоотведения или в водоём.

Традиционно промышленные предприятия являются источником образования 3-х групп стоков:

- 1) хозяйственно-бытовые сточные воды;
- 2) ливневые (поверхностные) сточные воды;

3) производственные сточные воды.

Процессы очистки первых двух групп освоены достаточно хорошо. Для нас наибольший интерес представляет преобладающая по объёму третья группа, представляющая собой огромное поле деятельности в выборе наилучших доступных технологий.

Химические и электрохимические процессы обработки изделий – традиционно это операции обезжиривания, травления, декапирования, непосредственное нанесение покрытий, пассивация, – являются основными источниками загрязнений сточных вод гальванических производств. Сточные воды, как правило, разделяются на промывные воды и отработанные концентрированные технологические растворы, которые составляют 5-7 % от промывных. Объём образующихся стоков может достигать 500 м³/сут с 1000 м² производственных площадей [4].

По опыту нашей работы на предприятиях машиностроения, автомобилестроения, приборостроения и др. из огромного разнообразия загрязнения в сточных водах можно выделить основные, наиболее часто встречающиеся:

- минеральные (серная, соляная, азотная, плавиковая) кислоты (используются в процессах травления и декапирования, входят в состав электролитов);
- щелочи (входят в состав обезжиривающих растворов);
- соли тяжелых металлов (железо, никель, хром, медь, кадмий), (содержатся в электролитах и отработанных травильных растворах);
- цианиды;
- соединения шестивалентного хрома;
- фторсодержащие соединения;
- фосфаты;
- синтетические поверхностно-активные вещества;
- нефтепродукты;
- соли щелочных и щелочноземельных металлов;
- органические вещества (блескообразующие добавки, красители).

Концентрация загрязнений в сточных водах определяется технологическим процессом основного производства, концентрацией применяемых растворов, конфигурацией обрабатываемых деталей, схемой и аппаратным оформлением межоперационных промывок.

Объединив загрязнения по характерным признакам и методам их обезвреживания, сточные воды гальванических производств можно разделить на:

1. кислотно-щелочные;
2. хромсодержащие;
3. циансодержащие;
4. фторсодержащие;
5. фосфатсодержащие.

Методы и схемы очистки стоков достаточно хорошо изучены (традиционным из которых является реагентный метод, как наиболее надежный и оптимальный по финансовым затратам) и определяются требованиями к качеству очищенной воды. При решении задач создания замкнутых систем водопользования малоотходных и безотходных технологий, стоки можно классифицировать на более низкие уровни до стадий отдельных операций. Такое разделение сточных вод предприятия на потоки в основном определяет

эффективность решения задач обезвреживания и утилизации отходов, создания современных автоматизированных систем водопользования (5,6 уровней), где локальные системы очистки, устанавливаемые на месте генерации загрязнений, открывают широкие возможности для оптимизации, реализуя значительные резервы, повышения технико-экономической эффективности проводимых мероприятий.

Литература и примечания:

[1] Правительство РФ Постановление от 29.07.2013 № 644 Об утверждении правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ.

[2] ФЗ РФ от 21.07.2014г. № 219-ФЗ О внесении изменений в Федеральный Закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации.

[3] Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. М. ОАО «НИИ ВОДГЕО», 2014, С.88.

[4] Найденко В.В., Губанов Л.Н. «Очистка и утилизация промстоков гальванических производств, Н.Новгород, 1999, С.368.

© Р.М. Айнетдинов, А.Л. Васильев 2015

*Р.М. Айнетдинов,
А.Л. Васильев,
Е.В. Мухина,
ННГАСУ,
г. Нижний Новгород*

ТЕОРИЯ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ В ИНТЕНСИФИКАЦИИ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

THEORY OF ACOUSTIC OSCILLATIONS IN THE INTENSIFICATION OF CHEMICAL PROCESSES

Аннотация: статья посвящена анализу теоретических основ процессов акустических колебаний для интенсификации химико-технологических процессов, в частности, процессов очистки воды.

Ключевые слова: акустические колебания, звукохимическая реакция, кавитация, ультразвук.

Annotation: the article analyzes the theoretical fundamentals of acoustic vibrations for intensification of chemical-engineering processes, in particular, water purification processes.

Keywords: acoustic oscillations, sonochemical reaction, cavitation, ultrasound.

Для интенсификации технологических процессов применяют различные физические факторы воздействия, в частности акустические колебания.

Изначально вопросы такого рода относились к одному из разделов акустики, однако со временем данный раздел разросся и стал самостоятельной областью науки, из которой в свою очередь выделились молекулярная и квантовая акустики.

Молекулярная акустика изучает взаимодействие слабых акустических волн с веществом, которое обычно не приводит к химической реакции в среде.

Взаимодействие звуковых квантов-фононов друг с другом, с ядрами атомов и с электронами является объектом исследования квантовой акустики.

В зависимости от диапазона частот акустические колебания подразделяются на:

- выше 20 кГц – ультразвуковые;
- от 15 Гц до 20 кГц – звуковые;
- ниже 15 Гц – инфразвуковые.

В молекулярной акустике применяют гиперзвуковые колебания с частотой выше 1 ГГц (в звукохимии их не применяют).

Действие акустических колебаний разнообразно за счет ускорения ряда физико-химических процессов:

- эмульгирование некоторых жидких компонентов;
- диспергирование твердых компонентов реакции и катализаторов;
- дегазация, предотвращение осаждения или коагуляция продуктов реакции;
- интенсивное перемешивание и т.д.

Но действие звуковых колебаний нельзя сводить к тривиальному диспергированию, так при некоторых условиях обнаруживается повышение

активности веществ (например, катализаторов), но природа этих эффектов пока не ясна.

Основная задача звукохимии – исследование химических реакций, возникающих под действием акустических колебаний, которые в их отсутствии не идут или проходят очень медленно [1].

Развитие звукохимии подготовлено обширными исследованиями по акустике и химической кинетике.

1927 г. – исследования Ричардса и Лумиса показали, что под воздействием ультразвука выделяется молекулярный йод.

1933 г. – исследования Бойте показали, что под действием ультразвука из растворенного азота образуется азотистая кислота и аммиак.

1964 г. – исследования Маргулиса, Сокольского, Эльпинера показали, что стереоизомеризация малеиновой кислоты и её эфиров под действием ультразвука переходят в фумаровую, это цепная реакция.

Под понятием «Энергетический выход реакции» понимается число молекул продукта, образовавшихся при затрате 100 эВ химико-акустической энергии. При этом для окислительно-восстановительных реакций энергетический выход составляет несколько молекул, для цепных реакций – достигает тысячи молекул.

Классификация химического действия акустических (ультразвуковых) колебаний:

1 тип – реакции, ускоряющиеся в ультразвуковом поле, но могут протекать и в его отсутствии с меньшей скоростью;

2 тип – реакции, которые без воздействия ультразвуковых колебаний не протекают совсем, они в свою очередь делятся на классы:

1. Окислительно-восстановительные реакции, происходящие между растворенными в жидкой среде веществами и продуктами ультразвукового расщепления воды (возникающими в кавитационных пузырьках и растворяющимися после их схлопывания);

2. Реакции между растворенными газами и веществами с высокой упругостью пара внутри кавитационных пузырьков;

3. Цепные реакции в растворе, которые индуцируются не радикальными продуктами расщепления, а другим веществом, присутствующим в системе и расщепляющимся в кавитационной полости;

4. Реакции с участием макромолекул, которые могут идти и при отсутствии кавитации;

5. Иницирование взрыва в жидких или твердых взрывчатых веществах за счет возникновения ударных волн и высоких температур при схлопывании пузырьков;

6. Звуковые реакции в неводных средах (например, в технологии синтеза полупроводниковых материалов).

Большинство звукохимических реакций в водном растворе под действием акустических колебаний обусловлено кавитацией – это нарушение сплошности жидкости из-за образования, роста, осцилирования и схлопывания парогазовых пузырьков в жидкости. Отметим, что сплошность среды нарушается только при достижении некой пороговой частоты звуковых колебаний.

Энергия звуковых волн, помимо образования кавитационных пузырьков, расходуется на возникновение микропотоков, нагревание жидкости, образование фонтана, распыление жидкости. Энергия схлопывающихся пузырьков расходуется

на излучение ударных волн, локальный нагрев газа (внутри пузырьков), на возбуждение сонолюминесценции, образование свободных радикалов, создание шума. Оценка химической активности ультразвукового поля (химикоакустического КПД) назрела давно.

В акустическом поле в микрообъеме кавитационного пузырька (давление достигает $P_{\max}=3 \cdot 10^7$ Па, температура $T_{\max}=3000$ К) протекает ряд химических процессов: возбуждение, ионизация и диссоциация молекул воды, газов и веществ. При этом воздействие ультразвука может быть прямым или косвенным. В итоге воздействие ультразвуковых колебаний на водные растворы сводится к единственному процессу – расщеплению молекул воды в кавитационных пузырьках.

Зародышами кавитации в воде могут быть «бабстонные кластеры», стабильно присутствующие даже в дистиллированной воде. Бабстонный кластер – частица, состоящая из газового пузырька и его ионной оболочки, самостоятельно существующей в воде. Звуковые облучения такого кластера стимулирует его рост до 50 нм или приводят к образованию в воде микрополости.

В фазе схлопывания пузырька происходит электронный пробой. Поэтому при наличии в газовой полости смеси газов CH_4 , NH_3 , H_2 и водного пара может образоваться более 20 простых и сложных органических веществ, в том числе глицин, N-метилаланин, β -аланин, мочевины, кислоты: гликолевая, молочная, янтарная, муравьиная и др.

Виды кавитации:

1. Акустическая кавитация возникает при распространении в жидкости акустических волн. Наиболее широко используется в промышленности и научных исследованиях.

2. Гидродинамическая кавитация возникает в потоке жидкости при обтекании препятствий, при высокой скорости твердых тел в жидкости и т.д.

Достоинство: используется в химической промышленности при создании кавитации в больших объемах жидкости ($\sim \text{м}^3$), т.к. ультразвуковые генераторы не обеспечивают мощных кавитационных полей в таких объемах.

3. Кавитация, созданная при помощи сфокусированного лазерного импульса.

4. Колебания одиночного кавитационного пузырька (single bubble sonoluminescence) в стоячей звуковой волне в однопузырьковой камере.

Размер пузырьков:

- гидродинамическая и лазерная – несколько сантиметров;
- ультразвуковая (>15 кГц) – 0,3-150 мкм;
- низкочастотная (10-200Гц) – 1-2 сантиметра.

Кавитационную природу имеют также некоторые эффекты:

- электрический пробой в жидкости;
- взрыв металлической нити в жидкости при пропускании электрического тока;
- образование и движение пузырьков в смазывающей жидкости между трущимися поверхностями;
- детонация ряда взрывчатых веществ при ударе;
- создание кавитации при фокусировании ударных волн в жидкости и др.

Анализ влияния частоты звуковых волн не выявил зависимости эффективности звукохимических реакций в пределах ошибки эксперимента. С другой стороны, при очень высоких значениях частоты ($>3\text{МГц}$) некоторые

реакции осуществить не удастся, т.к. при этом затрудняется возникновение кавитации. Вместе с тем для осуществления звукохимических реакций необходимо достижение пороговой мощности, при которой возникает кавитация.

Акустическое сопротивление излучения на границе с технологической средой один из лучших способов измерения и оптимизации ультразвуковых воздействий на технологические среды в режиме развитой ультразвуковой кавитации.

Факторы, влияющие на скорость реакции установлены точно:

1. Интенсивность ультразвуковой энергии приходящей на единицу площади излучателя в озвучиваемой среде;

2. Начало реакции наступает с определенного порога интенсивности ультразвуковых колебаний, совпадающих с началом кавитации;

3. При превышении порога интенсивности (I) скорость реакции редко снижается из-за образования очень мелких пузырьков, которые не успевают схлопываться за полупериод волны;

4. На низких частотах кавитация начинается и протекает при меньшей интенсивности;

5. Скорость химической реакции определяется скоростью образования и расходования радикалов, известно из практики, что схлопывание одного пузырька приводит к образованию 10 000-100 000 пар радикалов, что гораздо больше, чем образуется при ионизирующих излучениях или при фотолизе;

6. Установлено, что возникновение кавитации в любом диапазоне частот приводит к возникновению химических эффектов, но ультразвуковые колебания различных частот влияют на скорость реакции.

Существует понятие «Эффект защиты» – ингибирование химической реакции может быть по двум причинам:

– в кавитационную полость проникают вещества, обладающие высокой упругости паров (эфиры, спирта, альдегиды и др.) и затрудняющие процесс схлопывания пузырька; это появление CO_2 , CO , H_2S и др.;

– появление в растворе веществ, увеличивающих прочность воды.

Действие ультразвука на химические реакции:

1. Окислительно-восстановительные реакции,

2. Деполимеризация,

3. Полимеризация,

4. Электрохимическое получение некоторых веществ.

Таким образом, существует достаточно полное понимание теоретических основ воздействия звуковых колебаний на физико-химические процессы и причины их оптимизации.

Литература и примечания:

[1] Маргулис М.А. Основы звукохимии (химические реакции в акустических полях): Учеб. пособие для хим. и хим.-технол. спец. вузов. М., 1984. С. 272.

© Р.М. Айнетдинов, А.Л. Васильев, Е.В. Мухина, 2015

*Р.М. Айнетдинов,
А.Л. Васильев,
Е.В. Мухина,
ННГАСУ,
г. Нижний Новгород*

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ ВОДЫ

PRACTICAL APPLICATIONS BACKGROUND SOUND VIBRATIONS IN A WATER TREATMENT PROCESS

Аннотация: статья посвящена практическим результатам лабораторных и промышленных испытаний звуковых колебаний в процессах очистки воды.

Ключевые слова: акустические колебания, ультразвук, кавитационные пузырьки.

Annotation: article focuses on practical results of laboratory and industrial tests of sound vibrations in water treatment processes.

Keywords: acoustic waves, ultrasound, cavitation bubbles.

Результаты практического применения звуковых колебаний для интенсификации физико-химических процессов освещены в литературе достаточно слабо. Изучалось влияние акустических колебаний на сорбционные процессы как на ускорение скорости процесса, так и на увеличение ёмкости твердых сорбентов, которые, как известно, бывают двух типов:

- микрокристаллические (пористые) с размером пор больше 150А;
- смолистые (ионитовые) с размером пор менее 5А.

Происходит это за счет вскрытия новых пор кавитационными пузырьками.

В результате снятия диффузионных ограничений в поверхностном адсорбционном слое и выравнивании концентрации при перемешивании жидкости (например, для катионита СГ-1 повышение скорости процесса ~ в 2 раза).

Из-за различной механической прочности сорбента время акустического воздействия подбирается индивидуально.

Таблица 1 – Зависимость ёмкости сорбента от продолжительности обработки

Марка сорбента	Время обработки			
	1 мин		15 мин	
	сорбц. ёмкость до, мг/г	сорбц. ёмкость после, мг/г	сорбц. ёмкость до, мг/г	сорбц. ёмкость после, мг/г
анионит АВ-17	144	144	144	190
анионит ЭДЭ-10П	134	152	134	<

Специальная аппаратура для процессов акустической сорбции не выпускается.

Изучение эффективности использования ультразвука для очистки воды

позволяет определить наиболее результативную частоту.

Температура и давление, возникающие в кавитационных пузырьках могут разрушать органические соединения. Кроме того в экстремальных условиях пузыри испускают свет (сонолюминесценция), который можно использовать для оценки результативности процесса.

Ультразвук используется в ряде производственных процессов, но его практическое применение в системе очистки воды затруднено из-за недостаточной эффективности метода при его несомненных преимуществах: отсутствие необходимости использования дополнительных реагентов, устойчивость системы, не требует от операторов высокой квалификации.

Практическое применение ультразвука позволило:

1. Предотвратить осаждение кристаллов на новые теплообменные поверхности.

2. При наличии старых – разрыхлить их и легко смыть.

Особенности реализации:

– возможно применение непрерывных и импульсных колебаний, при одинаковом эффекте энергетические затраты импульсного метода гораздо ниже;

– возможно воздействие как на стенки аппарата, так и на жидкость.

Основные требования к аппаратуре:

1. Обеспечить требуемую интенсивность для достижения требуемого эффекта.

2. Обеспечить оптимальную частоту.

3. Обеспечить необходимое время воздействия.

4. Обеспечить необходимую производительность.

5. Обеспечить рабочую температуру и другие условия.

6. При работе с мало поглощающими средами средняя высота столба жидкости над или под излучателем кратна $H/2$.

7. С сильно поглощающими жидкостями размер определяется поглощением.

8. При длительном воздействии ультразвука необходимо принудительное барботирование (перемешивание).

Практическое применение.

Установки промышленной коагуляции:

1. Получение сажи из природного газа, сжигаемого с добавлением жидкого топлива (источник ультразвуковых колебаний – сирена);

– эффект – коагулируется 90% содержащихся в газе частиц сажи;

2. Улавливание частиц тумана серной кислоты;

– эффект – улавливание 90% серной кислоты, снижение ухода серной кислоты в атмосферу с 10,7 г/м³ до 0,07 г/м³, внедрена в СССР в 60-е годы, используется в промышленности при:

– очистке воздуха в заборах при бурении;

– улавливании пыли окиси цинка при плавлении лома меди;

– сепарации конденсата при добыче попутных и природных газов (высококипящие углеводороды);

– коагуляции пылевидного катализатора.

Абсорбция (десорбция, адсорбция, ректификация) – изучалось еще 1956 г. в Днепропетровске.

Абсорбция паров бензола маслом.

Результаты исследования:

- увеличение скорости абсорбции от 3 до 10 раз;
- частота 6-20 кГц;
- невысокая интенсивность 140-157 Об и менее.

Акустическая сушка – под действием ультразвуковых колебаний без повышения температуры.

Изучалась в 1955 г. П. Грегулем (Венгрия) сушка мокрого хлопкового волокна: результат при 25 кГц – 10-кратное ускорение сушки.

Сушка силикагеля:

начальная влажность – 25%

конечная влажность – 0%

$I=152$ Об

$f=8$ кГц

$t=15$ мин

Вероятные действующие факторы:

1. Уменьшение вязкости жидкости под действием ультразвука способствует ускоренному перемещению влаги по капиллярам из глубины тела на поверхность.

2. Пузырьки газа, находящиеся в жидкости, под действием ультразвука колеблются, выдавливая влагу из капилляров.

3. Радиационное давление, направленное в капиллярах из жидкости в газ, перемещает столбик жидкости капилляра, перемещая его к поверхности.

Определение эффективности смешивания озона с жидкостью в устройстве с ультразвуковым излучателем. Результат испытания оценивается по количеству остаточного озона в смешиваемой жидкости.

Устройство может быть использовано в ряде отраслей промышленности, в том числе в коммунальном хозяйстве при обработке природных и сточных вод озоном или хлором.

Известны смесители для газов и жидкостей с интенсификацией процесса смешивания посредством воздействия ультразвуковых колебаний.

Патенты: США МКИ СО2В1/78, СО2В1/38, СО2В3/08, NN 4.076.617 опубл. 28.02.78г., N 3.549.528, N 2.717.874.

Изучены и определены оптимальные значения расстояний между диффузором и УЗ-излучателем (3-5 диаметров трубопровода), частота УЗ колебаний (32-35 кГц).

© *Р.М. Айнетдинов, А.Л. Васильев, Е.В. Мухина, 2015*

**ХУДОЖЕСТВЕННО-ОБРАЗНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ДИЗАЙНЕ
УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ НИЖНЕГО НОВГОРОДА:
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДИСКУРС***

**ART AND FIGURATIVE MODELLING IN DESIGN OF THE URBANIZED
ENVIRONMENT NIZHNY NOVGOROD: ECOLOGICAL DISCOURSE**

Аннотация: раскрываются особенности художественно-образного моделирования урбанизированной среды Нижнего Новгорода средствами экодизайна. Акцентируется внимание на ландшафтно-средовом, предметно-пространственном и структурно образном аспектах экологического дизайна. Рассмотрены взаимосвязи между экологическим смыслом и формой объекта в среде города.

Ключевые слова: художественно-образное моделирование, экологический дизайн, урбанизированная среда.

Annotation: features of art and figurative modeling of the urbanized environment of Nizhny Novgorod means of ecological design reveal. The attention is focused on landscape and environmental, subject and spatial and structurally figurative aspects of ecological design. Interrelations between ecological sense and a form of object in the environment of the city are considered.

Keywords: art and figurative modeling, ecological design, the urbanized environment.

Рассматривая феномен дизайна как посредника между художественным и научным постижением городской среды, отметим его роль в композиционном формообразовании средовых структур города, придающих им образную целостность. По мнению И.А. Розенсон, именно целостность, образа обеспечивает соответствие формы объекта дизайн-проектирования заложенному в нем культурологическому смыслу [3]. Следовательно, процесс формообразования городской среды самым непосредственным образом связан с процессом смыслообразования, предполагающем представление среды как образа социально-культурного бытия.

Современный смысловой аспект проектного образа сопряжен с экологической проблематикой. Она особенно востребована в условиях урбанизированной среды крупного индустриального центра, каким является Нижний Новгород, отличающийся масштабностью противоречий в системе «общество – природная среда». Экологический дизайн как способ реализации экологического подхода в дизайне городской среды обладает высоким экокультурным потенциалом в гармонизации социоприродных взаимоотношений.

Экологический дизайн урбанизированной среды объединяет традиции [2], обусловленные природно-ландшафтными особенностями территории города, материальной и духовной культурой предыдущих исторических эпох его развития, ценности традиционной модели деятельности; и характерные для

современности инновации [1]. Таким образом, урбанизированная среда – не только хранитель местных традиций, но и воплощение экологических инноваций, связанных с новым пониманием общецивилизационного развития и новыми способами его познания, идеями коэволюционного устойчивого развития, общими стратегиями постнеклассической науки и постмодернизма в искусстве.

Среда Нижнего Новгорода впитала исторические наслоения предметного мира и художественных форм, наглядно и естественно обеспечивая при этом их единство. В современном городе гармонически сочетаются функционально-значимые и художественные объекты разных исторических эпох, выполнявших ранее доминирующие функции и имеющие до сих пор художественную ценность – символы города (Нижегородский кремль, Нижегородская ярмарка).

Методика образного подхода в экодизайне обладает высокими эвристическими возможностями и основывается на мысленном представлении проектируемой среды в различных смысловых контекстах. Одним из наиболее характерных исторических контекстов для Нижнего Новгорода, с его ярмарочным прошлым и торгово-выставочным настоящим, является выставочный смысловой контекст. В ситуации выставки складываются необычные сочетания, возникают оригинальные новые сюжеты с характерным предметным наполнением и эмоциональной окраской. В своеобразном «городском интерьере» ярмарки господствует дух оживления, праздника, предчувствия желаемой новизны впечатлений. Формируются экологически обновленные социокультурные торгово-выставочные функции и смыслы на основе высокотехнологичных услуг информационного, делового, финансового плана.

Большое распространение получил так называемый смысловой музейный контекст, предполагаемый историческую реконструкцию городских улиц (Покровской, Рождественской) и отдельных районов (Музей этнографии народов Поволжья на Щелоковском хуторе). Сформированная здесь «музейная ситуация» означает возрождение в новом качестве их культурных значений, обладающих глубокими экологическими смыслами.

Удачно происходит преодоление унылого однообразия дружного панельного братства жилых микрорайонов. Привнесение экологических идей в дизайн-проектирование отразилось на общем силуэте застройки и образе «города для людей». В жилищном строительстве появилось разнообразие форм зданий, их различного цветового решения, изменение общей композиции; повысилась комфортность городской среды за счет создания пешеходных улиц, оформления мест отдыха, суперграфики, арт-дизайна с экологической сюжетной направленностью.

Активно развивается смысловой контекст аналогий, в котором при создании образа среды используются аналогии с другими художественными направлениями, а также природной средой. Наиболее часто используются в экологических арт-объектах природные символы: олень – символ Нижнего Новгорода, вода, дерево, волна. Они легко узнаваемы и придают среде природосообразность за счет сложного эмоционально-смыслового насыщения.

Дальнейшее развитие экологических смысловых контекстов художественно-образного моделирования среды повышает её качество, порождает потребность в охране памятников природного и культурно-исторического наследия. Экологический дизайн урбанизированной среды, формируя экологическую культуру населения, активизирует его деятельность на восстановление живой природы родного города.

Литература и примечания:

[1] Демидова Н.Н., Камерилова Г.С. Теоретические аспекты экодизайна урбанизированной среды // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №3; URL: <http://www/science-education.ru/117-13155> (дата обращения 20.05.2014).

[2] Кондратьева К.А. Дизайн и экология культуры. М.: МГХПУ им. С.Г. Строгонова, 2000. – 105 с.

[3] Розенсон И.А. Основы теории дизайна. – Спб.: Питер-Пресс, 2013.-256 с.

**Подготовлено в рамках научно-исследовательского проекта «Теория и методология исследований экодизайна урбанизированной среды мегаполиса: научно-образовательный дискурс», выполняемого НГПУ им. К. Минина в рамках государственного задания на оказание услуг №2015/362.*

© Н.Н. Демидова, Г.С. Камерилова, 2015

*В.Н. Соков,
А.Ю. Логунин,
А.А. Егорова,
ФГБОУ ВПО МГСУ,
г. Москва*

ПРОИЗВОДСТВО ЭФФЕКТИВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ СТЕКЛОБОЯ И ПОЛИСТИРОЛА КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ТБО

THE PRODUCTION OF EFFICIENT CONSTRUCTION MATERIALS FROM WASTE OF GLASS AND POLYSTYRENE AS A SOLUTION TO THE PROBLEM OF SOLID WASTE

Аннотация: в статье описаны проблемы существующих методов утилизации отходов стеклобоя и полистирола, а также возможности производства на их основе новых конструкционно-теплоизоляционных изделий по энергоэффективной технологии.

Ключевые слова: отходы стеклобоя, отходы полистирола, стеклополистиролбетон, форсированный электропрогрев, самоуплотняющиеся массы.

Annotation: in article described the problems of existing methods of disposal the waste of glass and polystyrene and described the possibility of production the new construction and therm-insulation's materials from these waste by energy efficient technology.

Keywords: waste of glass, waste of polystyrene, glass polystyrene concrete, fast electro-heating up, self-sealing masses.

В современном обществе постоянно растёт объем потребления и производства различных товаров, что ведёт к неизбежному росту количества отходов, которые необходимо утилизировать. Одними из самых неэффективных методов утилизации ТБО являются их захоронение или сжигание, так как это приводит к ещё большим экологическим проблемам в будущем. В связи с чем, наиболее рациональным методом является вторичная переработка ТБО в качестве сырья для производства новых материалов, что способствует не только решению экологических проблем, связанных с загрязнением окружающей среды, но и способствует снижению себестоимости продукции и экономии полезных ископаемых, что очень актуально для современного общества в условиях XXI века, учитывая постоянный рост цен на сырьевые ресурсы и истощение природных запасов.

Ежегодно в России образуется 1,2 млн. тонн отходов стекла, при этом доля стеклобоя от общего количества ТБО составляет 4-7 % [1]. Кроме того, вступление в силу в июле 2012 года нового ТР Таможенного Союза «О безопасности упаковки», сильно увеличило количество отходов стеклобоя из-за частичного запрета на повторное использование стеклотары.

Одним из самых традиционных методов использования стеклобоя является добавление в шихты при производстве стеклотары в стекольной промышленности, что позволяет при утилизации 1 миллиона бутылок сохранить 300 т. кварцевого

стекляного песка и 100 т. кальцинированной соды, а увеличение количества стеклобоя в шихте на каждые 10 % приводит к экономии топлива и электроэнергии соответственно на 4,4 и 1,1 %. Однако переменный химический состав стеклобоя (цвет) приводит к неоднородности температуры плавления шихты, что является причиной увеличения брака и сильно ограничивает возможности его утилизации.

Аналогичную проблему имеет способ утилизации стеклобоя при производстве блочного пеностекла. При этом необходимость энергоёмкого процесса повторной переплавки стеклобоя при производстве пеностекла приводит к увеличению себестоимости. Перспективным решением считалось использование стеклобоя в качестве мелкого заполнителя или крупного заполнителя в бетоне на клинкерном вяжущем. Однако добавление стекла приводит к образованию кремнегеля на поверхности частиц стекла, который увеличиваясь в объёме, создаёт внутренние напряжения и приводит к снижению прочности.

Большой интерес вызывает возможность использования стеклобоя в качестве компонента вяжущего. Имеются различные технологии получения таких бетонов путём длительной естественной выдержки, автоклавной или тепловлажностной обработкой.

Одним из перспективных способов производства бесцементных лёгких изделий на вяжущем из жидкого стекла и стеклобоя является метод форсированного электропрогрева самоуплотняющихся масс с использованием предвспененного полистирола, что позволяет ускорить процесс твердения и снизить энергоёмкость производства. При температурах 50-70°C начинается интенсивный процесс коагуляции геля кремневой кислоты с последующем его твердением. Экспериментальные данные показывают, что при электропрогреве в течение 3-5 минут достигается температура 80-90°C при подаче переменного тока с напряжением 50-80 В, и уже после 6-10 минут образец плотность D700 получает начальную прочность в районе 1 – 1,5МПа.

Использование предвспененных гранул полистирола при электропрогреве приводит к расширению в смеси и созданию избыточного давления в форме, что приводит к уплотнению смеси и отжатию лишней жидкости, что при твердении увеличивает прочность. При этом появляется возможность использования совместно с гранулированным полистиролом и дроблёного полистирола, получаемого из технологических и бытовых отходов, что позволяет утилизировать ещё один важный компонент ТБО, не прибегая к энергоёмким и сложным процессам его утилизации методами литья под давлением или экструзии.

Учитывая выше изложенное, было предложено использование форсированного электропрогрева самоуплотняющихся масс для производства стеклополистиролбетона – эффективного стенового конструкционно-теплоизоляционного материала на основе стеклобоя, жидкого стекла и полистирола. При этом достигается высокая производительность, энергоэффективность, а также эффективное использование распространённых твёрдых бытовых отходов.

Литература и примечания:

[1] Рынок переработки стекла // Glass Russia, март 2010 г.

© В.Н.Соков, А.Ю. Логунин, А. Егорова, 2015

**С.И. Алексеев,
В.В. Плошкин,
Н.Ю. Тимофеева,
ЕАОИ,
г. Москва**

ЭТАПЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НАУЧНОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

STAGES OF SCIENTIFIC MATERIALS

Аннотация: показаны основные этапы возникновения научного материаловедения от зарождения металлостроения до наноструктур в современном материаловедении.

Ключевые слова: металлостроение, материаловедение, диаграмма состояния железо-углерод, железоуглеродистые сплавы, наноматериалы.

Annotation: the main stages of the science of materials from origin of metallurgy to nanostructures in modern materials science.

Keywords: metallurgy, materials science, chart the iron-carbon phase, железоуглеродистые alloys, nanomaterials.

Материаловедение – наука, изучающая зависимость между составом, строением и свойствами материалов и закономерности их изменения под воздействием тепловых, химических, механических, электромагнитных и радиоактивных внешних факторов, а также способы получения, переработки и обработки материалов.

Таким образом, дисциплина «Материаловедение» осуществляет неразрывную связь материаловедческих и технологических аспектов специальных разделов техники: электротехники, радиоприборостроения, микроэлектроники, раскрывает сущность ряда физико-химических процессов, имеющих место при производстве электронной аппаратуры.

Первые исследования диаграммы железо – углерод (Р. Реомюр, 1722), когда даже не существовали еще основы современной химии, шли в направлении установления роли углерода в сплавах на основе железа. Известно было также (1600), что при температуре «красного каления» (600...700 °С) сталь утрачивает магнитные свойства.

После установления одного из основных законов химии – закона постоянства состава химических соединений (закон постоянных отношений, Дж. Дальтон, 1803) и введения системы химических символов (Й. Берцелиус, 1814) экспериментально было установлено (1824), что углерод в сплавах с железом может находиться в трех видах: 1) в свободном виде как графит; 2) в связанном виде как химическое соединение железа с углеродом; 3) связанным со всей массой железа, что соответствует современному понятию твердого раствора. При этом в стали и белом чугунах углерод находится только в связанном состоянии, а в сером чугунах главным образом в свободном.

Начало изучению структурообразования железоуглеродистых сплавов положил основоположник современного металлостроения, основатель научной

школы русских металлургов и металловедов Д.К. Чернов, впервые указав (1868) на существование в сталях критических точек и на зависимость их положения от содержания углерода. Найденная по цветам калия графическая зависимость температуры аллотропических превращений в твердой стали и плавления стали от содержания в ней углерода, явилась прототипом диаграммы фазового равновесия $Fe - C$. Только в 1909 г. Ф. Осмонд (Франция) измерил эти температуры при помощи термоэлектрического термометра, изобретенного его соотечественником Ле Шателье (1888), описал характер микроструктурных изменений при переходе через критические точки и дал названия некоторым структурам железоуглеродистых сплавов.

В результате появились важнейшие металловедческие понятия о связи состава, строения и свойств металлов и сплавов, возникла наука металловедение, исследующая макро- и микроструктуру металла, и изменения физических свойств металла в зависимости от изменения его структуры, создана теория термической обработки.

Исследование диаграмм состояний начинается в конце 19 в. с появлением термического анализа и использования в лабораторных опытах электрических печей. Диаграмма железо – углерод, хотя и является важнейшей диаграммой в металловедении, не была первой исследованной диаграммой состояний металлических сплавов. Первой диаграммой металлических сплавов в координатах температура ~ химический состав была диаграмма $Ag - Cu$, опубликованная в 1875 г. У. Робертсом-Аустеном (Англия). Это связано как с взаимодействиями между железом и углеродом, так и экспериментальными трудностями, связанными с высокими температурами плавления железа и его сплавов, особенно низкоуглеродных (трудности расплавления этих сплавов и проведения в этих условиях не только измерений, но и наблюдений; сильное химическое воздействие Fe и C на огнеупорные материалы при высоких температурах).

Уже в 17 в. под микроскопом рассматривали (Р. Гук, А. Левенгук и др.) отдельные металлические предметы или их фрагменты (провод, острие бритвы, острие иглы и т. п.), но не интересуясь структурой металла. Первой микрографией излома стали можно считать схематический рисунок Р. Реамюра (1722), изучавшего процессы, происходящие в стали при термической обработке.

Для исследования полированной и травленной поверхности стали микроскоп впервые использовал П. П. Аносов в 30-х годах 19 в. в связи с возрождением на Златоустовском заводе (на Урале) способа получения булатной стали. В своих исследованиях Аносов старался главным образом определить зависимость структуры стали от химического состава, термической обработки и пластической деформации (ковки).

В 1837 г. из выплавленного булата Павел Петрович отковал первый клинок. С этого времени на Златоустовской фабрике началось массовое производство булатных сабель и шашек [1]. Таким образом, микроскопическую металлографию основали независимо трое ученых: П.П. Аносов, Г. Сорби и А. Мартенс. При этом Сорби и Мартенс уже в первых своих работах описывали технику приготовления шлифов (шлифование, полирование, травление) и фиксировали изображения структур не только с помощью рисунка, но и на фотографиях. В 1880-1882 гг. Мартенс определил три основные структурные составляющие чугунов: графит, свободное железо (*freis Eisen*) и связанное железо (*gebundenes Eisen*) и показал, что эти составляющие (сегодня они называются

ферритом и вторичным цементитом) легко распознавать при травлении химическими реактивами [3].

По результатам собственных и опубликованных термических исследований Робертс-Аустен построил диаграмму железо – углерод, ещё очень неполную, но похожую по своему виду на современную диаграмму.

С современной точки зрения диаграмма Робертс-Аустена имеет ряд недостатков (не учитываются возможности образования белых чугунов; нет солидуса со стороны твердого раствора; не указываются связи эвтектоидной и эвтектической частей; эвтектические и эвтектоидные линии не являются изотермами; температуры превращений в твердом состоянии занижены и т. п.), которые были в дальнейшем устранены.

Основы научного материаловедения были заложены русским металлургом Д.К. Черновым в 1868 году, который можно называть годом возникновения науки материаловедения: Д.К. Чернов показал, что в стали в твердом состоянии при ее нагревании или охлаждении до определенных температур (критические точки Чернова), происходят фазовые превращения, вызывающие значительные изменения свойств стали. Д.К. Чернов впервые указал на зависимость положения критических точек от содержания углерода, т.е. дал первое представление о диаграмме состояния железо-углерод. В 1878 году Д.К. Чернов изложил основы современной теории кристаллизации металлов. Эти и последующие работы Д.К. Чернова создали фундамент современного материаловедения и термической обработки сплавов.

В начале 20-го века большое значение в развитии материаловедения сыграли работы Н.С. Курнакова, применившего методы физико-химического анализа (электрический, магнитный, dilatометрический и др.) для исследования и классификации сложных фаз в сплавах. Н.С. Курнаковым и его учениками была установлена зависимость между составом, структурой и свойствами различных сплавов. Исследования по рассеиванию рентгеновских лучей, проводимые М. Лауэ и П. Дебаем (Германия), Г.В. Вульфом, У.Г. и У.Л. Бреггами (Англия), А. Вестгрехом и В. Фрагменом (Германия), позволили установить кристаллическое строение рядов материалов. Большой вклад в развитие теории и технологии термической обработки в этот период внесли А.Л. Бабошин, С.С. Штейнберг, Н.А. Минкевич (СССР), Э. Бейн и Р. Мейл (США), А. Валер (Германия). Исследованию механизма и кинетики фазовых превращений в сплавах посвящены работы крупных советских ученых С.Т. Конобеевского, Г.В. Курдюмова, В.Д. Садовского, А.А. Бочвара, С.Т. Кишкина и Н.В. Агеева (СССР), Юм-Розери и Н. Мотта (Англия), Ф. Зейтца (США) [4, 5].

За последние 20 лет новейшей истории Российской Федерации важный вклад в науку о материалах и их обработке внесли лауреаты Нобелевской премии Ж.И. Алферов, за разработку полупроводниковых гетероструктур и создание быстрых опто– и микроэлектронных компонентов, и А.А. Абрикосов, теоретически предсказавший структуру низкотемпературных сверхпроводников, которая в дальнейшем была обнаружена экспериментально.

Нанотехнологии сегодня – одно из самых быстро развивающихся и востребованных направлений современного материаловедения, обеспечивающее достижение и поддержание паритета с ведущими государствами в ряде ключевых областей науки и техники, ресурсо– и энергосбережения, в создании экологически адаптированных современных промышленных производств, в здравоохранении и производстве продуктов питания, а также необходимый уровень

обороноспособности и безопасности государства.

Литература и примечания:

[1] Счастливцев В.М. Структура булата [Текст] / В.М. Счастливцев, В.Н. Урцев, А.В. Шмаков, В.Н. Дегтярев, А.Я. Наконечный, Е.Д. Мокшин, И.Л. Яковлева // Физика металлов и металловедение. – 2013. т.114 – №7.– С. 650-657.

[2] Плошкин В.В. Материаловедение : учеб. пособие для вузов. [Текст] / В.В. Плошкин . – 2-е изд., перераб. и доп., гриф Минобразования РФ, М. : Изд-во Юрайт, 2013, – 463 с.

[3] Диаграмма состояния двойных металлических систем: Справочник: В 3 т.: Т. 1 / Под общ. ред. Н.П. Лякишева. – М.: Машиностроение, 1996. – 902 с.

[4] Тимофеева Н.Ю. Материаловедение. Курс лекций. [Текст] / Н.Ю. Тимофеева М.: Издательский комплекс МГУПП, 2008, 62 с.

[5] Алексеев С.И., Тимофеева Н.Ю. Использование денотатных карт в дисциплине «Материаловедение». [Текст] / В сб. Международной научно–практической конференции: Мировая наука и образование в условиях современного общества / в 4 частях // ООО «АР-Консалт».– 2014. С. 50-52.

@ С.И. Алексеев, В.В. Плошкин, Н.Ю. Тимофеева, 2015

ПРОБЛЕМЫ ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИНТЕРФЕЙСОВ¹

PROBLEMS OF INFORMATION PERCEPTION IN THE DEVELOPMENT OF INTERFACE

Аннотация: данная статья посвящена вопросам разработки человеко-компьютерных интерфейсов. Определяются основные понятия. Описываются средства и методы интерфейса пользователя.

Ключевые слова: интерфейс, восприятие информации, взаимодействие человека с компьютером.

Annotation: this article is devoted to the human-computer interfaces development. Defines the basic concepts. The means and methods of the user interface are describes.

Keywords: interface, the perception of information, human-computer interaction.

Понятие интерфейса используется в различных областях человеческой деятельности. В широком смысле под интерфейсом понимается некоторая совокупность возможностей, инструментов, способов и методов взаимодействия нескольких объектов между собой. Цели и направленность такого взаимодействия могут быть различны. В данной работе будет обсуждаться понятие интерфейса, принятое в области информационных технологий. Таким образом, под интерфейсом будем понимать совокупность унифицированных технических и программных средств и правил (описаний, соглашений, протоколов и т.п.), обеспечивающих взаимодействие устройств и/или программ в вычислительной системе или сопряжение между системами.

Особое внимание необходимо уделять разработке интерфейсов информационных систем (ИС), обеспечивающих взаимодействие с пользователем (человеком). Зачастую то, как организован такой интерфейс, обуславливает насколько полно пользователь сможет использовать заложенные в информационную систему функции в своей практической деятельности. В настоящее время прибегают к стандартизации интерфейсов, что облегчает пользователю освоение различных ИС, имеющих однотипные элементы интерфейса. Кроме того, такой подход позволяет модифицировать ряд функций ИС, не нарушая основные принципы взаимодействия с пользователем, а также снижать когнитивную нагрузку на пользователя, освоившего работу с привычным для него интерфейсом.

¹ Работы выполнены в рамках программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН «Интеллектуальные информационные технологии, системный анализ и автоматизация».

Пользователем (конечным пользователем) называют человека, использующего ИС для решения стоящих перед ним задач. Отдельное внимание в интерфейсе пользователя уделяется его эффективности и удобству. Он должен быть понятным, удобным и дружелюбным к пользователю.

Обеспечение этих характеристик возможно через средства вывода информации из ИС к пользователю, для чего может быть использован весь доступный диапазон воздействий на организм человека (зрительных, слуховых, тактильных, обонятельных и т. д.). А также средства ввода информации пользователем в ИС, для чего разрабатывается и используется множество устройств ввода. Эти средства должны быть необходимыми и достаточными, удобными и практичными, расположенными и скомпонованными разумно и понятно с точки зрения конечного пользователя, соответствовать физиологии человека. При этом, они не должны приводить к негативным последствиям для организма пользователя. Методы интерфейса представляются набором правил, заложенных разработчиками ИС, согласно которым совокупность действий пользователя должна приводить к необходимой реакции и выполнению требуемой задачи. Такие правила должны быть достаточно ясны для понимания, естественны, легки для запоминания и соответствовать логике работы пользователя с системой.

Увеличение в ИС средств ввода-вывода, как правило, приводит к упрощению построения методов управления и упрощению правил пользования, но способствует возникновению сложности восприятия информации. Такие интерфейсы будем называть перегруженными. С другой стороны, значительное уменьшение средств отображения и контроля приводит к усложнению правил управления, когда каждый элемент несёт на себе слишком много функций. Потому при разработке интерфейсов выбирают компромиссное решение в каждом отдельном случае.

Для комплексного учета информационных, функциональных, психофизиологических и экологических аспектов безопасности разрабатываются модели информационной безопасности, используемые при разработке визуальных интерфейсов. Необходимость такого учёта связана с активным включением информационного фактора в состав факторов среды систем человек-компьютер и информационным характером происходящих процессов.

Основными угрозами являются: искажение воспринимаемой пользователем информации за счёт её зашумления источниками среды на рабочем месте пользователя, потеря или искажение воспринимаемой пользователем информации из-за физической, семантической или синтаксической несогласованности её представления пользователю, искажение представлений пользователя о реальном состоянии объекта управления за счет скрытых информационных воздействий и неадекватное принятие им решений в процессе решения задач в рамках работы с ИС.

© А.В. Вицентий, М.Г. Шишаев, 2015

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ГОРЕНИЯ ПРОПАНА В КОМНАТЕ

MODELING OF THE PROPAGATION AND COMBUSTION OF PROPANE IN THE ROOM

Аннотация: в данной работе исследовано распространение и горение пропана в помещении.

Ключевые слова: пропан, газ, горение, топливо, математическая модель.

Annotation: in this study we investigated the distribution and combustion of propane inside.

Keywords: propane, natural gas, combustion, fuel, mathematical model.

Одним из экологически чистых топлив на сегодняшний день является пропан. При нормальных условиях газ имеет большой удельный объем. Поэтому для уменьшения объема, его хранение и транспортировка осуществляется при высоких давлениях. При утечке топлива возможно возникновение аварийных ситуаций, сопровождающихся распространением и последующим возгоранием. Такого рода процессы требуют более детального изучения для принятия мер по уменьшению последствий аварии.

Математическая модель построена на основе уравнений механики сплошных сред: уравнение неразрывности, уравнение диффузии, уравнение импульсов для всей смеси и уравнение теплового баланса:

$$\begin{aligned}\frac{\partial r}{\partial t} + \tilde{N}^k r v^k &= 0, \\ r \frac{dk_i}{dt} &= - \tilde{N}^k \left(r \frac{n_t}{s_d} \tilde{N}^k k_i \right) + R_i, \\ \rho \frac{dv^k}{dt} &= - \nabla^k p + \rho g^k + \nabla^n \tau^{kn}, \\ \rho c \frac{dT}{dt} &= \nabla^k \left(\rho \frac{v_t}{\sigma_t} \nabla^k T \right) + q_1 R_1 + q_5 R_5 - Q_r, \quad (1)\end{aligned}$$

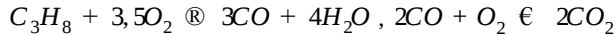
Для смеси газов выполняется закон Дальтона, а для определения давления смеси используется уравнение Менделеева-Клапейрона

$$p = \rho R_g T, \quad R_g = R \sum_i \frac{k_i}{m_i}, \quad (2)$$

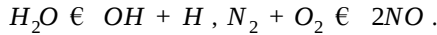
Для более полного описания процессов тепломассопереноса к данной системе уравнений добавляются дополнительные уравнения ke - модели для определения энергии турбулентных пульсаций K и диссипации e и для коэффициента кинетической турбулентной вязкости η_t :

$$\begin{aligned} \rho \frac{dK}{dt} &= \nabla^k \left(\rho \frac{v_t}{\sigma_K} \nabla^k K \right) + \tau^{kn} \nabla^k v^n - \rho \varepsilon, \\ \rho \frac{d\varepsilon}{dt} &= \nabla^k \left(\rho \frac{v_t}{\sigma_\varepsilon} \nabla^k \varepsilon \right) + \frac{\varepsilon}{K} \left(C_{1\varepsilon} \tau^{kn} \nabla^k v^n - C_{1\varepsilon} \rho \varepsilon \right), \\ \eta_t &= C_m K^2 / e, \end{aligned} \quad (3)$$

В данной работе рассматривается следующая схема горения углеводорода



При высоких температурах наблюдается диссоциация молекул воды и азота



Уравнение масс для окисей водорода и азота

$$r \frac{dk_{r,j}}{dt} = R_{r,j}, \quad (4)$$

Образование и исчезновение OH и NO сопровождаются значительными тепловыми эффектами и дают вклад в теплоемкость и в уравнение теплового баланса

$$Q_r = q_{r1}(R_{r1}^+ - R_{r1}^-) + q_{r2}(R_{r2}^+ - R_{r2}^-), \quad (5)$$

Численные расчеты проведены с помощью метода крупных частиц. В начальный момент времени выброс в помещении задавался в виде постоянного источника с заданным расходом пропана. Остальная часть комнаты заполнена воздухом (при н.у.). Получены поля давлений, температур, скоростей, концентраций и др. физических величин.

Результаты расчетов показали, что в течение 1-2 с. образуется взрывоопасная смесь газов. В зависимости от первоначального объема газа эта смесь может быть как горючей, так и не горючей. Если в окончательно образовавшейся смеси доля пропана очень мала или слишком большая, то наблюдается образование негорючей пропано-воздушной смеси.

© В.Р. Кабылбекова, Ж.С. Султанов, 2015 г.

АЛГОРИТМЫ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОНСТАНТ ЭНЕРГИИ ГИББСА ДИССОЦИАЦИИ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

NEURAL NETWORK ALGORITHMS TO PREDICT CONSTANTS GIBBS FREE ENERGY OF DISSOCIATION OF ACETIC ACID

Аннотация: в данной статье рассматриваются алгоритмы нейронных сетей для прогнозирования констант энергии гиббса диссоциации уксусной кислоты.

Ключевые слова: Нейронные сети, энергия Гиббса, диссоциация уксусной кислоты.

Annotation: this article discusses the algorithms of neural networks to predict constants Gibbs free energy of dissociation of acetic acid.

Keywords: Neural networks, Gibbs energy, the dissociation of acetic acid.

Искусственные нейронные сети представляют собой распределенные и параллельные системы, способные к обучению путем реакции на положительные и отрицательные воздействия. Нейросети проходят процесс обучения, а не программирования. Способность обучения – одно из основных преимуществ этого метода перед традиционными алгоритмами, оно состоит в нахождении коэффициентов связей между нейронами. Нейросети решают задачи как распознавание образов, классификации, принятие решений и управления, кластеризации, прогнозирования и аппроксимации. К важным свойствам сетей относятся параллельность обработки данных, способность к обучению, абстрагированию и обобщению полученных знаний[1].

Для работы с нейросетями были созданы мощные инструментальные средства в виде пакетов прикладных программ. К числу таких пакетов относится NeuroShell Classifier компании Ward Systems Group, нейросимулятор NeuroPro 0.25, нейропакеты NeuralWorks Professional II/Plus и BrainMaker Pro, Neural Networks Toolbox (NNT) системы MATLAB 6. Пакет STATISTICA Neural Networks (нейронно-сетевой пакет фирмы StatSoft), в котором представлен полный спектр нейросетевых методов анализа данных.

В настоящий момент нейросети нашли свое применение в химических исследованиях, и значимость данных методов исследования растет с каждым днем. Ранее отсутствовали универсальные методы анализа, которые помогли бы химику на основе обработки эмпирических данных прогнозировать различные свойства и значения кинетических констант химических соединений. Из-за своей способности обучаться и обобщать данные нейросети с успехом применяются, когда неизвестен аналитический вид зависимости между структурой и свойствами соединений[2]. С их помощью прогнозируют химические свойства, подбирают способы синтеза, моделируют кинетику химических процессов [3 – 4].

Для прогнозирования констант энергии Гиббса диссоциации уксусной кислоты были взяты экспериментальные данные: физико-химические свойства водно-органического растворителя (вода-пропан-2-ол, – диэлектрическая

проницаемость, плотность энергии когезии, параметры Димрота-Райхардта и Камлета-Тафта)[5].

Предварительно был проведен анализ 100 сетей и выбран наилучший тип сети и вариант архитектуры – это трехслойный персептрон с пятью скрытыми нейронами МП 5:5-5-1:1. Дальнейшая корректировка сети была проведена с помощью алгоритмов быстрого распространения и Левенберга-Маркара. Результаты обучения приведены в таблице.

Данная нейросетевая модель оптимальна. В дальнейшем можно применить к новым наборам данных (для прогнозирования), взяв другие водно-органические растворители такие как, вода-метанол, вода-этанол.

Мол.доля пропан-2- ола	$1/\epsilon^N$	E_T^N	B_{KT}	δ^2_N	$\Delta G^{\circ}_{дНас}$ наблюд аемые	$\Delta G^{\circ}_{дНас}$ предска занные	Остатки
0	1	1	0,19	1	27,15	27,16256	0,012563
0,1	1,287	0,77	0,49	0,943	29,62	29,58212	-0,037876
0,2	1,65	0,7	0,6	0,889	32,4	32,93757	0,537573
0,3	2,087	0,67	0,65	0,839	35,02	35,24024	0,220236
0,4	2,568	0,66	0,69	0,787	37,04	36,71316	-0,326845
0,5	3,032	0,64	0,72	0,73	38,49	38,39652	-0,093479
0,6	3,411	0,62	0,75	0,664	40,1	40,31171	0,211713
0,7	3,668	0,6	0,79	0,586	42,86	43,26383	0,403831
0,8	3,829	0,58	0,83	0,492	47,3	46,96663	-0,333373
0,9	3,973	0,56	0,89	0,379	52,23	51,83452	-0,395475
1	4,117	0,54	0,88	0,242	53,02	53,08895	0,068951

Литература и примечания:

- [1] Баскин И.И., Гальберштам Н.М., Палюлин В.А., Зефилов Н.С.// Информационные технологии. 1997. № 9. С. 27.
- [2] Баскин И.И., Палюлин В.А., Зефилов Н.С.//Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 1999. Т.40, № 5. С.323.
- [3] Заенцев И.В. Нейронные сети: основные модели.– Воронеж: Воронежский гос. ун-т. 1999. 76с.
- [4] Медведев В.С., Потемкин В.Г. Нейронные сети. MATLAB. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. 496с.
- [5] Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. 686с.

© Д.М. Хайдаров, 2015 г.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК АНАЛОГОВЫХ БЛОКОВ ИНФОРМАЦИОННО-
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРИ АНАЛИЗЕ ИХ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ
НАДЕЖНОСТИ**

**MATHEMATICAL MODELING OF METROLOGICAL CHARACTERISTICS
OF ANALOG BLOCKS OF INFORMATION-MEASURING SYSTEMS IN THE
ANALYSIS OF THEIR METROLOGICAL RELIABILITY**

Аннотация: разработана математическая модель изменения во времени метрологической характеристики аналоговых блоков информационно-измерительных систем с учетом внешних факторов, позволяющая анализировать уровень их метрологической надежности на этапе эксплуатации.

Ключевые слова: аналоговый блок, информационно-измерительная система, математическая модель, метрологическая надежность, метрологическая характеристика, метрологический ресурс.

Annotation: the mathematical model of metrological characteristic changing of analog parts of information-measuring systems was developed with stocktaking outward influencing factors that can analyse the metrological reliability level according to exploitation period.

Keywords: the analog part, the information-measuring system, the mathematical model, metrological reliability, the metrological characteristic, metrological resource.

Возрастающая роль информационно-измерительных систем (ИИС) в научном и производственном процессе выдвигают на первый план вопрос обеспечения высокого уровня их метрологической надежности (МН). МН ИИС определяется метрологической надежностью входящих в них аналоговых блоков (АБ). Именно в АБ протекают основные процессы преобразования сигнала. Элементная база (ЭБ), используемая в АБ ИИС, имеет тенденцию к старению, и, как следствие – к отклонению значений своих параметров от номинальных. Основным показателем МН АБ ИИС является метрологический ресурс (МР) t_p , определяемый временем пересечения реализаций нестационарного случайного процесса изменения во времени метрологической характеристики (МХ) границ поля допуска. МН АБ ИИС оценивается методом аналитико-вероятностного прогнозирования, использующего математическое моделирование нестационарных случайных процессов изменения во времени МХ проектируемых ИИС [1].

Начальным этапом данного метода является построение математической модели (ММ) функционирования ИИС, представляющей собой функциональную зависимость выходного сигнала от значений входного сигнала, параметров ЭБ и внешних влияющих факторов [1]:

$$y = F_1(x, \bar{\xi}, \bar{\varphi}), \quad (1)$$

где y – выходной сигнал;

x – входной сигнал;

$\vec{\xi} = \{\xi_1, \dots, \xi_n\}$ – вектор параметров ЭБ АБ ИИС;

$\vec{\varphi} = \{\varphi_1, \dots, \varphi_m\}$ – вектор внешних влияющих факторов.

На основе выражения (1) строится ММ МХ вида:

$$S = F_2(x, \vec{\xi}, \vec{\varphi}), \quad (2)$$

где S – метрологическая характеристика.

Внешние факторы существенно ускоряют процесс старения ЭБ АБ ИИС, в результате чего качество ИИС существенно ухудшается. Таким образом, выражение (2) можно представить следующим образом [1]:

$$S = F_3[x, \vec{\xi}(t, T, F, P, E)], \quad (3)$$

где t – время, ч;

T – температура окружающей среды (ОС), °C;

F – влажность ОС, %;

P – давление ОС, атм;

E – уровень радиационного фона, мкР/ч.

Предлагается обобщенная ММ изменения во времени параметра элемента, учитывающая априорную информацию о зависимости конкретных параметров ЭБ АБ ИИС от времени эксплуатации, а также от указанных внешних факторов [1]:

$$\begin{aligned} \xi(t, F, T, P, E) = & \xi_0 \left(1 + \frac{\varepsilon_{\xi}}{\tau} \left(\frac{F}{F_0} \right)^n \cdot \exp \left(\frac{E_a}{k} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right) \right) \right) \cdot \\ & \cdot \exp \left(\frac{4 \cdot M_1 \cdot M_2}{(M_1 + M_2)^2} \cdot N \cdot E_n - E_0 \right) \cdot \left(\frac{\ln(P - P_0)}{P - P_0} \right)^r t \cdot \\ & \cdot (1 + \alpha(T - T_0))(1 + \beta(F - F_0)), \end{aligned} \quad (4)$$

где $\xi(F, T, P, E, t)$ – изменение во времени параметра элемента ИИС, учитывающее влияние ОС;

ξ_0 – номинальное значение параметра элемента;

ε_{ξ} – максимальное значение относительного изменения номинала при нормальных условиях за время τ ;

τ – срок сохраняемости при нормальных условиях, ч;

n – степенной показатель;

E_a – энергия активации деградационного процесса, эВ;
 k – постоянная Больцмана, эВ/К;
 r – степенной показатель;
 α – температурный коэффициент параметра элемента, °C⁻¹;
 β – влажностный коэффициент параметра элемента;
 $T, F, P, E, T_0, F_0, P_0, E_0$ – указанные выше параметры ОС при произвольных и нормальных условиях эксплуатации соответственно;
 N, M_1, M_2, E_n – параметры ОС на молекулярном уровне.

Уравнение вида (3) используется далее в процедуре статистического моделирования для построения ММ изменения во времени МХ и, в дальнейшем, определения МР исследуемого АБ ИИС [1]. Данная модель представляет совокупность аналитических зависимостей, полученных для функции изменения во времени математического ожидания $M_S(t)$ и функций, характеризующих изменение во времени границ отклонения возможных значений МХ $\psi_{\pm\sigma}(t)$ от её математического ожидания:

$$\psi_{\pm\sigma}(t) = M_S(t) \pm c\sigma_S(t), \quad (5)$$

где c – коэффициент, выбираемый в зависимости от заданного уровня доверительной вероятности P ;

$\sigma_S(t)$ – среднеквадратическое отклонение.

Экстраполяция построенной ММ изменения во времени МХ на область будущих значений времени эксплуатации решит задачу прогнозирования МН проектируемого АБ ИИС.

Таким образом, применение адекватных математических моделей АБ ИИС на этапе их проектирования дает возможность оценить МН аналоговых блоков и ИИС в целом, без проведения испытаний на долговременную стабильность.

Литература и примечания:

[1] Чернышова, Т.И. Математическое моделирование при анализе метрологической надежности аналоговых блоков информационно-измерительных систем / Т.И. Чернышова, В.В. Третьяков // Вестник ТГТУ – 2014. – Том 20. № 1. – С. 42 – 47.

© Т.И. Чернышова, В.В. Третьяков, 2015

*А.В. Исаенко,
В.Д. Исаенко,
П.В. Исаенко,
Э.И. Удлер,
ТГАСУ,
г. Томск*

**СРЕДСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТОПЛИВНЫХ БАКОВ МАШИН ОТ
АТМОСФЕРНО-ДОРОЖНОЙ ПЫЛИ**

**TOOL FOR PROTECTION OF FUEL TANKS OF CARS FROM
ATMOSPHERIC-ROAD DUST**

Аннотация: в статье изложены результаты лабораторных испытаний масляного пылеуловителя для задержания атмосферно-дорожной пыли при «дыхании» мобильных машин с дизельными двигателями.

Ключевые слова: машина, дизельное топливо, топливный бак, запыленность воздуха, пылеуловитель, эффективность очистки.

Annotation: the article describes the results of laboratory tests of the dust collector oil to arrest atmosphere-road dust when the «breath» of mobile machines with diesel engines.

Keywords: machine, diesel fuel, fuel tank, air dustiness, dust cleaning, cleaning efficiency.

Состояние воздушной среды, как объективный фактор – явление неизбежное и непредсказуемое в реальных условиях эксплуатации машин автотранспортного и сельскохозяйственного комплексов. Общеизвестно, что в рабочей зоне машин атмосферный воздух содержит частицы пыли размером до 80 мкм и более, которые проникают в топливные баки, интенсифицируя процесс изнашивания двигателей. Особенно чувствительны к этому явлению сопряженные детали топливной системы дизелей [1-3].

В целях защиты топлива от атмосферно-дорожных загрязнений в процессе «дыхания» топливной системы дизелей машин изготовлен масляный пылеуловитель (МПУ), описание и принцип действия которого описаны в [4, 5]. И, как всякая опытная модель, МПУ требует экспериментальной оценки эффективности на предмет улавливания частиц пыли из окружающего воздуха и, конечно, прежде всего, в лабораторных условиях.

Лабораторные испытания МПУ проводились на специально собранной установке (рисунок), позволяющей имитировать режимы «дыхания» топливного бака машины в реальных условиях эксплуатации.

В качестве загрязнителя воздуха использовалась кварцевая пыль с удельной поверхностью $S_{уд} = 5600 \text{ м}^2/\text{кг}$, что соответствует требованиям ГОСТ 14146-88, и дорожная пыль, пропущенная через сито с ячейкой 50 мкм. В качестве рабочей жидкости применялось дизельное топливо по ГОСТ 305-82 со стандартным содержанием механических примесей (не более 0,005% (масс)).

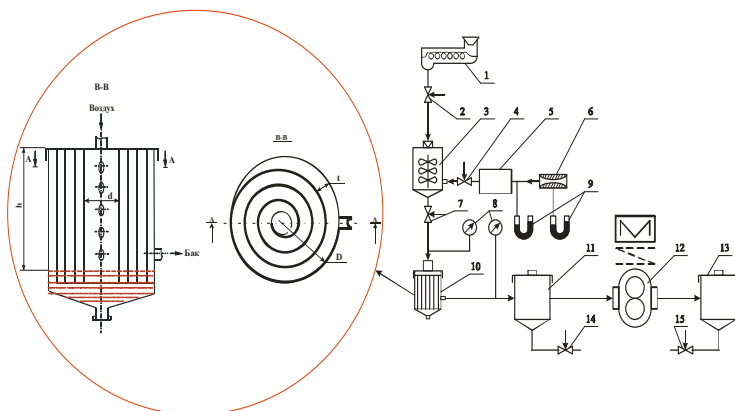


Рисунок 1 – Схема безмоторной установки для испытания
масляного пылеуловителя:

1 – дозатор пыли; 2, 4, 7, 14, 15 – вентили; 3 – пылеобразователь (ПО); 5 – воздушодувка; 6 – измеритель воздуха; 8, 9 – манометры; 10 – масляный пылеуловитель (МПУ); 11 – топливный бак (ТБ); 12 – регулируемый насос (РН); 13 – сливной бак (СБ)

Работа установки по определению эффективности МПУ проводилась в двух вариантах.

Вариант I (РН выключен). В этом случае вначале подается воздух воздушодувкой без введения пыли, и фиксируется положение её регулятора. Затем при закрытом кране (4) определенное количество пыли вводится в ПО при включенной мешалке (3). После тщательного перемешивания пыли с воздухом мешалка отключается с одновременным включением воздушодувки и открытием кранов (4, 7). Происходит протечка запыленного воздуха через МПУ с осаждением пыли в масляной ванне и свободным истечением очищенного воздуха в герметизированный ТБ (11).

Вариант II (РН включен). В этом случае имитируется принцип работы системы в реальных условиях. РН откачивает топливо из плотно закрытого ТБ в СБ, создавая разрежение. Подаваемый дозатором загрязнитель при открытых кранах (2, 4) и отключенной воздушодувке затягивается в ПО с работающей мешалкой, перемешивается с воздухом и, проходя через спиралеобразный канал МПУ, очищенный воздух заполняет ТБ.

Выполнено 25 испытаний. В конце каждого испытания с различным фрикционным составом пыли элементы установки тщательно очищались от осевших в них частиц загрязнений, которые собирались и взвешивались на аналитических весах ВЛА-200-М с точностью до 1 мг.

Для достоверности результатов было назначено 5 режимов, отличающихся скоростью и расходом воздуха, регулируемые топливным насосом, и 16 циклов введения навесок кварцевой пыли. Результаты испытаний представлены в табл. 1.

Из баланса загрязнений и результатов табл. 1 следует, что при среднем значении коэффициента улавливания, равным 98,21%, в ТБ системы поступает в среднем 0,25 г кварцевой пыли при расходе воздуха в пределах $(2-5) \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$.

Таблица 1 – Коэффициент полноты отсева загрязнений воздуха в масляном пылеуловителе

Режим испытания	Величина навески пыли q_n , г	Масса пыли G_n , г	Масса слитого отстоя G_o , г	Коэффициент улавливания $\eta_{ул}$, %
1	15,353	245,6	239,355	97,55
2	14,964	293,4	239,480	98,38
3	15,268	244,3	239,509	98,98
4	18,487	295,7	230,317	97,75
5	15,306	244,9	239,321	97,73
Среднее	15,875	244,3	239,416	98,21

Из работ [3, 4] известно, что между массовой и счетной концентрацией частиц загрязнения жидкостей и газов существует весьма тесная корреляционная связь. Учитывая это, определение количества частиц пыли, пропущенной и задержанной МПУ, было выполнено с применением анализатора механических примесей ГРАН-152.1.

Анализатор предназначен для автоматического подсчета в пробах жидких сред количества взвешенных частиц и их классификации по размерам на основе критерия интенсивности светорассеяния регистрируемых частиц, а также суммарного их количества в интервале от 5 до 500 мкм.

Результаты счетной концентрации частиц загрязнителя приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Распределение относительного содержания частиц загрязнителя по размерным фракциям в элементах топливной системы по схеме рисунка

Место отбора пробы	Количество частиц в 1 мл топлива по размерам, мкм					
	до 5	6-10	11-15	16-20	21-35	Свыше 35
На входе в МПУ	34,4	17,3	23,6	15,3	7,5	1,9
Отстойная ванна МПУ	6,48	21,6	60,2	89,7	98,7	100
ТБ	93,2	77,5	38,0	9,88	1,5	0,0

Из таблицы 2 следует, что масляный пылеуловитель в 3,5-4,0 раза снижает попадание в ТБ достаточно опасных абразивных частиц размером свыше 15 мкм.

Таким образом, лабораторными испытаниями МПУ установлено, что он обладает высокой эффективностью пылеулавливания, задерживая практически все частицы искусственного загрязнителя размером более 20 мкм при общей эффективности, достигающей до 98%. Подобный МПУ может быть использован и для защиты резервуаров большой емкости при хранении в них топлив, масел и прочих спецжидкостей минерального происхождения.

Литература и примечания:

- [1] Масляный пылеуловитель для топливных резервуаров : пат 2257487 Рос. Федерация № 20030131838; заявл. 29.10.03; опубл. 27.07.05, Бюл. № 21. – 7 с.
 [2] Удлер, Э.И. Пылеуловитель для топливных систем дизелей строительных и дорожных машин / Э.И. Удлер, С.В. Зыков, А.В. Исаенко // Вестник ТГАСУ. – Томск, – 2006. – № 1. С. 90-95.

[3] *Петров, Г.Г.* Разработка объемных фильтров для систем очистки топлива : дис. ... канд. техн. наук / Г.Г. Петров. – М., – 1987. – 179 с.

[4] *Сарапин, В.А.* Совершенствование фильтров объемного типа для гидросистем дорожных и строительных машин : дис. ... канд. техн. наук / В.А. Сарапин. – Томск, – 1998. – 160 с.

© *А.В. Исаенко, В.Д. Исаенко, П.В. Исаенко, Э.И. Удлер, 2015*

*Г.В. Фисичев,
П.А. Красавин,
А.О. Смирнов,
МАМИ,
г. Москва*

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЕМ ГАЗА В ШИНАХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

VEHICLE TIRES PRESSURE MONITORING AND CONTROL

Аннотация: в статье рассматриваются факторы, влияющие на давление газа в шинах транспортных средств, а также необходимость контроля и управления давлением в целях обеспечения безопасности и экологичности.

Ключевые слова: шины, давление газа, транспортные средства, мониторинг, контроль, управление, экология, безопасность.

Annotation: the article is about valuable factors of vehicle tires pressure monitoring and control for achieving required levels of safety and ecology.

Keywords: tires, gas pressure, vehicle, monitoring, control, ecology, safety.

Известно, что все рулевые, тормозные и ускоряющие силы между дорогой и транспортным средством проходят через шины. Шины являются первичным и наиболее активным средством безопасности в автомобиле и о последствиях несоблюдения нормированного давления в шинах говорилось не раз. Главным образом ненормированное давление влияет на пятно контакта автомобильной шины с дорожным полотном – недостаточное или избыточное давление негативно сказывается на устойчивости и управляемости автомобиля и может стать причиной внезапного разрушения самой шины. Неодинаковое давление в шинах является главной причиной непредсказуемой реакции автомобиля на управляющее воздействие рулём или реакции на неровности или состояние дорожного полотна, результатом чего может стать ДТП. Несоблюдение нормированного давления в шинах по осям автомобиля при различной загрузке транспортного средства приводит к преждевременному износу автомобильной шины и, как следствие, к выбросу крайне вредных микрочастиц (продуктов износа).

Давление в шинах транспортного средства под действием различных причин постоянно изменяется. Изменения в давлении газа в шине, по сравнению с исходным, происходит под воздействием множества различных факторов. В первую очередь – это температура и давление воздуха окружающей среды. Затем – подъём на новый гипсометрический уровень, а так же условия эксплуатации транспортного средства. Так, например, рост температуры и давления воздуха в шине при тяжелых условия эксплуатации вызваны значительным трением шин о дорожное полотно (загрузка транспортного средства). Падение давления за счёт снижения объёма газа в шине может быть вызвано в результате проколов и порезов самой шины или повреждении обода диска колеса. За счёт только этих факторов изменение давления в шине в течение относительно короткого времени может достигать 0,2-0,4 атм. и более. Даже заранее выставленное нормированное

давление воздуха во всех шинах автомобиля может существенно изменяться под действием только приведённых выше факторов.

Рассмотрим алгоритмы и причины изменения давления в шинах транспортного средства (на примере автомобиля) в статических и динамических условиях.

Изменение давления в шине при статических условиях

Основной причиной изменения давления газа в шине остается изменение температуры окружающей среды. Среднесуточная температура окружающей среды может колебаться в пределах $\pm 25^\circ\text{C}$. Особенно такие среднесуточные перепады характерны для южных и горных регионов. Нахождение автомобиля длительное время под солнцем, может привести к значительному увеличению давления в шинах автомобиля за счёт очевидного нагрева поверхности шин с отличной теплопоглощающей способностью. Прямое попадание солнца на шины одного борта автомобиля – это распространённая ситуация, когда автомобиль припаркован в условиях города, – вызывает неравномерное давление в шинах по осям автомобиля и в дальнейшем это сказывается на устойчивости и управляемости.

Изменение давления газа в шинах автомобиля только под действием температуры воздуха за определенно рассматриваемый момент времени можно записать в виде формулы (1):

$$p = p_0 \pm \Delta_{тв}, \quad (1)$$

где: p – давление в шине в рассматриваемый период времени;

p_0 – давление в шине в начальный момент времени;

$\Delta_{тв}$ – изменение давления в шине при изменении температуры воздуха окружающей среды.

Вторым значимым фактором изменения давления газа в шинах автомобиля является изменение атмосферного давления воздуха окружающей среды. Как и температура воздуха, значение атмосферного давления так же может колебаться в значительных пределах, что сказывается на изменении давления в шинах автомобиля как в большую, так и в меньшую сторону от номинального значения.

Изменение давления воздуха в шинах автомобиля только под действием атмосферного давления воздуха окружающей среды за определенно рассматриваемый момент времени можно записать в виде следующей формулы (2):

$$p = p_0 \pm \Delta p_{вф}, \quad (2)$$

где: p – давление в шине в рассматриваемый период времени;

p_0 – давление в шине в начальный момент времени;

$\Delta p_{вф}$ – изменение атмосферного давления за рассматриваемый период времени.

Так же не стоит забывать и о диффузии газа, заполняющего внутренний объём шины автомобиля. Диффузия проходит как через саму автомобильную шину, так и через места прилегания шины к ободу диска колеса, а так же через ниппель.

Уменьшение давления газа в шинах автомобиля только за счет диффузии газа за определенно рассматриваемый момент времени можно записать в виде следующей формулы (3):

$$p = p_0 - p_d, \quad (3)$$

где: p – давление в шине в рассматриваемый период времени;
 p_0 – давление в шине в начальный момент времени;
 Δp_d – уменьшение давление газа за счёт диффузии.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что изменение давления воздуха в шине автомобиля под действием статических факторов, таких как изменение температуры и атмосферного давления окружающей среды, и диффузия газа, проходит по следующему общему закону (4):

$$p_{ст} = p_0 \pm \Delta p_{вф} \pm \Delta p_{тв} - \Delta p_d, \quad (4)$$

Изменение давления в шине при динамических условиях

Во время эксплуатации (движения) автомобиля на давление в шинах действует ряд факторов, из-за которых происходит изменение давления воздуха в шинах. К таким факторам можно отнести:

- перемещение автомобиля с одного гипсометрического уровня на другой, что характерно для горных регионов нашей страны, где при движении автомобиля гипсометрический уровень во время поездки может меняться очень часто. Так же это характерно для карьерных самосвалов, где глубина карьера может составлять свыше 1 000 м;
- движение автомобиля с большой скоростью
- максимальную загрузку.

При перемещении автомобиля с одного гипсометрического уровня на другой давление газа в шине зависит от относительной высоты перемещения. По данным метеорологов, если на уровне моря нормальное атмосферное давление составляет 1013,2 гПа, то на высоте 2 000 м над уровнем моря оно составляет уже 795 гПа, а на высоте 4 000 м – 616,6 гПа.

Изменение давления в атмосфере при перемещении с одного гипсометрического уровня на другой описывается уравнениями (5) и (6):

$$p_z = p_0 \frac{T_0}{T_z} e^{-\int_0^z \frac{g\mu}{R^*T} dz} \quad (5)$$

$$\Delta p_z = p_z - p_0 = p_0 \left(\frac{T_0}{T_z} e^{-\int_0^z \frac{g\mu}{R^*T} dz} - 1 \right), \quad (6)$$

где μ – молекулярный вес газа;
 g – ускорение силы тяжести;
 T_0 – температура на начальном уровне ($T_0 = 273$ K);
 T_z – температура на уровне высоты z ;
 R^* – универсальная газовая постоянная.

Следующим важнейшим фактором, действующим на изменение давления в шинах, является нагрев шины. Нагрев шины происходит при контакте с дорожным полотном за счёт трения, что особенно характерно при движении с высокими скоростями и высокой нагрузкой. Экспериментально было установлено

(исследования по замеру давления в шинах автомобиля проводились на автомобиле Porsche Macan), что при длительном движении на автомобиле с высокой скоростью в летней период времени (температура окружающей среды $+20^{\circ}\text{C}$), давление в шинах увеличивается в среднем на $0,3 \text{ кгс/см}^2$. А при движении в зимний период времени (температура окружающей среды -15°C) давление остается практически постоянным. Данное явление связано с хорошим теплоотводом тепла от шины холодным встречным набегающим потоком воздуха, а так же значительным теплоотводом при взаимодействии шины с промерзшим дорожным полотном.

Ряд исследований, как ранее так и сейчас, доказали, что при движении легкового автомобиля на шинах радиальной конструкции по неровной дороге (брусчатка) не приводит к пульсации и скачкообразному изменению давления в шине. Установлено, что при увеличении загрузки автомобиля изменяются пятно контакта шины с дорожным полотном и динамический радиус колеса, но при этом давление в шине остаётся постоянным. Тем самым, данные установленные факты позволяют измерять и контролировать давление в шинах во время движения транспортного средства с достаточной точностью при любой загрузке и всем видам дорожного покрытия.

Изменение давления воздуха в шинах автомобиля только под действием атмосферного давления воздуха окружающей среды за определенный рассматриваемый момент времени можно записать в виде формулы (7):

$$p_d = p_0 + \Delta p_z, \quad (7)$$

где: Δp_z – влияние факторов увеличения температуры шины при движении на изменение давления в шинах автомобиля.

Из приведённых выше условий можно сделать вывод, что полный алгоритм измененного давления в шинах автомобиля от статических и динамических факторов может быть представлен в виде формулы (8):

$$p = p_{ст} + p_d, \quad (8)$$

В представленной формуле процессом изменения давления, связанного с диффузией газа, можно пренебречь, поскольку практика показывает, что при использовании качественных материалов и современных технологиях монтажа шины значения потерь давления от диффузии в шинах автомобиля крайне малы. Остальные показатели играют существенную роль и могут быстро изменяться, что отразится на изменении давления в шинах автомобилей в различные моменты времени в различных условиях.

Системы контроля давления газа (*амер. англ.* TPMS – Tires Pressure Monitoring System, в *брит. англ.* используется слово «tyres») в шинах транспортного средства, а так же корректировки давления вручную, устанавливаются давно. В первую очередь это касается армейских многоцелевых колёсных транспортных средств, где возможность управляемого изменения давления в шинах обусловлена соображениями достижения наилучшей проходимости транспортного средства в условиях бездорожья и сохранения боеспособности (работоспособности) машины. Наиболее серьезно к средствам контроля и возможностью ручной корректировки относятся производители

тяжёлых карьерных самосвалов. Все карьерные самосвалы таких компаний, как БЕЛАЗ (Белоруссия), Caterpillar (США) и Liebherr (Германия) оснащены телеметрическими системами контроля за давлением газа в шинах и температурой самой шины. Данные системы контроля позволяют увеличить срок службы шин путем предупреждения повреждений в результате падения или увеличения давления или температуры шины. Это позволяет значительно снизить и предотвратить ряд аварийных ситуаций, связанных с повреждением шин карьерного самосвала, что снизит затраты на эксплуатацию данной техники. Для таких компаний, как Caterpillar и Liebherr, самыми дефицитными запасными частями для своей продукции являются шины. Компания Michelin, единственный поставщик шин для данных автопроизводителей карьерных самосвалов, не справляется с объёмом заказов. Применение TPMS позволяет сократить количество дорогостоящих шиномонтажных работ для данной техники.

К проблеме несоблюдения автовладельцами нормированного давления в эксплуатируемых транспортных средствах в странах Западной Европы и США относятся очень серьёзно. По действующему во многих странах законодательству повсеместное использование системы измерения давления в шинах совместно с маркировкой шин и системой ESP входит в программу мер, принятых в 2009 году Европейской Комиссией для повышения безопасности автомобилей, и вступило в силу в 2012 году. Наличие TPMS, стало обязательным для всех новых моделей автомобилей категории М1 – транспортных средств, используемых для перевозки пассажиров и имеющих, помимо места водителя, не более восьми мест для сидения. С 1 ноября 2012 года все новые модели автомобилей должны быть оснащены системой контроля давления в шинах. С ноября 2014 года данное обязательство распространяется на все виды автомобилей.

Сегодня в автомобилестроении наиболее распространены следующие две технологии контроля за давлением газа в шинах.

1. *TPMS непрямого типа.* Соединённая с программой ABS и ESP, данная система измеряет разницу скорости вращения колес. Увеличение скорости колеса сказывается на внутреннем диаметре, и, следовательно, на потере давления в шине. У такой системы мало будущего, поскольку она ненадежна и не указывает точного давления в шинах. Однако она простая и недорогая.

2. *TPMS прямого типа.* В данном случае используется электронный датчик, расположенный в клапане (ниппеле) шины или закреплённый на диске внутри камеры, измеряющий её давление и передающий информацию по радиосигналу получающему устройству, которое транслирует результаты на бортовой компьютер автомобиля. Преимущества такого типа TPMS – высокая точность, мгновенные результаты измерений.

Однако у такого типа TPMS есть и недостатки. Во-первых, она дороже за счёт большего количества элементов. Во-вторых, наиболее точные значения давления возможно получать только с датчиков, расположенных внутри камеры шины, что требует применения в них автономных источников питания, которые конечны. Также такой датчик может выскочить из крепления, а его замена требует разборки колеса. При этом из соображений максимизации финансовой выгоды некоторые производители применяют так называемые «одноразовые вентили (ниппели)», которые не подлежат повторному использованию, но вместе с тем приобретение нового [дешёвого] вентилia отдельно от [недешёвого] датчика сложная задача – как правило? отдельно их не продают.



Рисунок 1 – TPMS прямого типа

Работа датчика данной системы измерения давления весьма проста. Давление воздуха воздействует на мембрану пьезокристалла через небольшое отверстие. Датчик работает от маленькой батарейки. Разница давления пересчитывается в разницу напряжения, значение которого передаётся получающему устройству через радиосигнал с частотой 433 МГц (в Европе). Бортовой компьютер автомобиля получает данные и установленным образом отображает их на дисплее или иным способом. Например, в автомобилях премиум-класса водитель видит на контрольном табло данные давления каждой шины автомобиля, а в автомобилях более низких классов водитель видит только предупреждающий сигнал «Низкое давление в шинах» без указания, в какой конкретно шине давление вышло за пределы установленных значений. Такой системой сегодня комплектуются все автомобили ведущих мировых автопроизводителей и если раньше такие системы контроля устанавливались только на автомобили премиум- и бизнес-класса, то в настоящее время эта система активно устанавливается и на автомобили потребительского сегмента, в том числе и на китайские автомобили (например, FAW Besturn B-50).

Существует пять типов датчиков давления газа в шинах, применяемых в TPMS прямого типа (рис. 2), различающихся, в основном, по способу соединения с вентилем (ниппелем) и крепления внутри камеры шины автомобиля.

Датчики типа № 1 (Siemens-VDO) наиболее распространены и встречаются в большинстве автомобилей производства Ford, Citroen, Peugeot и Mazda. Датчики типа № 2 применяются на автомобилях Mercedes, Chrysler, Kia. Тип № 3 – Jeep и иные автомобили американского производства. Тип № 4 – в основном, автомобили производства концернов GM (General Motors) и VAG (Volkswagen Audi Group). Тип № 5 – Bentley, Mercedes, Ferrari.

Проследить и повлиять на множество факторов, влияющих на изменение давления воздуха в шине автомобиля весьма затруднительно – в первую очередь, с экономической точки зрения. Для создания точного алгоритма корректировки давления в шине, в случае отклонения его от номинальной величины, необходимо рассматривать шину, как закрытую систему. В данной системе должна происходить корректировка давления до заданного значения при любом отклонении давления от номинального независимо от причины (фактора), из-за которой произошло данное изменение давления. При разработке алгоритма необходимо учитывать два основных фактора влияющих на пятно контакта шины с дорожным полотном: загрузка и скорость движения транспортного средства. Как было установлено ранее, загрузка автомобиля влияет на изменение пятна контакта

и динамический радиус шины с дорогой.



Тип № 1

Тип № 2

Тип № 3



Тип № 4

Тип № 5

Рисунок 2 – Датчики давления в TPMS прямого типа

Корректировка в сторону увеличения давления до необходимого значения позволит сохранить оптимальное пятно контакта шины транспортного средства с дорогой. При увеличении скорости движения транспортного средства, как было установлено ранее теоретически, а затем и экспериментально, возрастает центробежная сила, действующая на изменение пятна контакта шины с дорожным полотном, вследствие чего автомобиль теряет необходимую устойчивость и управляемость. Увеличение давления при движении с высокими скоростями стабилизируют оптимальное пятно контакта.

Задача разработки отдельной системы автоматического управления давлением воздуха в шинах в зависимости от нагрузки и скорости движения автомобиля, а так же информирования водителя о резком падении давления в случае, допустим, повреждения шины актуальна для мировых автопроизводителей, поскольку в судебном порядке может быть признано, что причиной ДТП стали конструктивные недоработки автомобиля и, следовательно, расходы на возмещение ущерба лягут на автопроизводителя. Такая система позволит увеличить безопасность и экологичность автомобиля в целом, положительно повлияет на его устойчивость и управляемость, а так же позволит снизить расход топлива, потребляемого транспортным средством.

© Г.В. Фисичев, П.А. Красавин, А.О. Смирнов, 2015

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ С
ПОВЫШЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РОБАСТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ СУШКИ МАТЕРИАЛОВ**

**THE DEVELOPMENT OF AUTOMATED CONTROL SYSTEM WITH
INCREASED POTENTIAL OF ROBUST STABILITY DRYING PROCESS
MATERIALS**

Аннотация: данная статья посвящена разработке автоматизаций систем управления технологическим процессом сушки с использованием метода повышения потенциала робастной устойчивости. В данной работе технологический процесс сушки рассматривается как объект управления, а так же описывается эффективность систем управления с повышенным потенциалом робастной устойчивости на примере синтеза законов управления для различных технических объектов и технологических процессов.

Ключевые слова: технологический процесс сушки, робастная устойчивость, передаточная функция, матрица Гурвица.

Annotation: this article is devoted to the development of automation of process control using the method of drying capacity building robust stability. In this paper drying process is regarded as an object of management, as well as describes the effectiveness of control systems with a high potential for robust stability exemplified by the synthesis of control laws for various technical objects and technological processes.

Keywords: drying process, robust stability, the transfer function, matrix Hurwitz.

Сушка материалов – это процесс испарения влаги из материала при непосредственном его контакте с нагретым теплоносителем – агентом сушки. Процесс сушки широко используется в лёгкой, пищевой, металлургической промышленности и строительной индустрий [1].

Для управления процесса сушки предусмотрен центральный пункт управления, с которого осуществляется дистанционный пуск агрегатов, контроль за текущими процессами выведены на нормальный технологический режим, корректировка заданий автоматическим регулятором, и в случае необходимости – переход с автоматического на ручное управление [2].

Для достижения цели управления следует регулировать: влажность исходного материала, температуру в сушилке, воздуха на входе в барабан, материала на выходе, разрежение в смесительной камере.

При управлении процессом сушки следует контролировать расход топлива, первичного и вторичного воздуха, влажного и сухого материала, температуру сушильного агента на входе в сушилку и на выходе из нее, температуру в сушилке, разрежение в смесительной камере [3].

Сушка основана на тепло– и влагообмене между агентом сушки и

высушиваемым материалом. Агент сушки обладает более высокой температурой, чем материал, поэтому происходит перенос тепла от агента сушки к влаге материала теплопроводностью, конвекцией и излучением. Обычно тепловой объект управляется расходом топлива и математическое описание имеет вид:

$$T_0 \frac{dx_1}{dt} + x_1 = k_0 x_2, \quad (1)$$

Где T_0 – постоянная времени, k_0 – коэффициент объекта управления, x_2 – расход топлива, x_1 – управляемая величина – температура материала или конечная влажность высушенного материала [4].

Пусть технологический процесс сушки материалов описывается уравнением в виде:

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = x_2 \\ \frac{dx_2}{dt} = \frac{1}{T_0} x_2 + \frac{k_0}{T_0} \end{cases}, \quad (2)$$

где T_0 – постоянная времени, k_0 – коэффициент объекта управления, x_2 – расход топлива, x_1 – управляемая величина – температура (выходная величина).

В качестве исполнительного устройства в системах управления тепловыми процессами часто используется интегрирующий сервомеханизм с постоянной интегрирования T_c – передаточной функций:

$$W_c(S) = \frac{k_c}{T_c S}, \quad (3)$$

где k_c – коэффициент усиления исполнительного механизма.

Таким образом, система автоматического управления с пропорциональным законом управления k_c имеет следующую передаточную функцию:

$$W(S) = \frac{W_c(S)W_0(S)}{1 + W_c(S)W_0(S)} = \frac{\frac{k_p k_c k_0}{T_c S^2 (T_0 S + 1)}}{1 + \frac{k_p k_c k_0}{T_c S^2 (T_0 S + 1)}} = \frac{k_p k_c k_0}{T_c S^2 (T_0 S + 1) + k_p k_c k_0} \quad (4)$$

и описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = x_2 \\ \frac{dx_2}{dt} = \frac{1}{T_0} x_2 + \frac{k_0}{T_0} x_3 \\ \frac{dx_3}{dt} = \frac{k_p k_c}{T_c} x_1 \end{cases}, \quad (5)$$

Структурная схема, реализованная с помощью программного комплекса Vissim 6.0, представлена на рисунке 1.

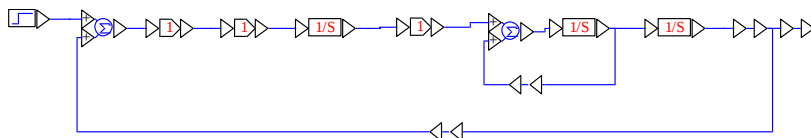


Рисунок 1 – Структурная схема, реализованная с помощью программного комплекса Vissim 6.0

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид:

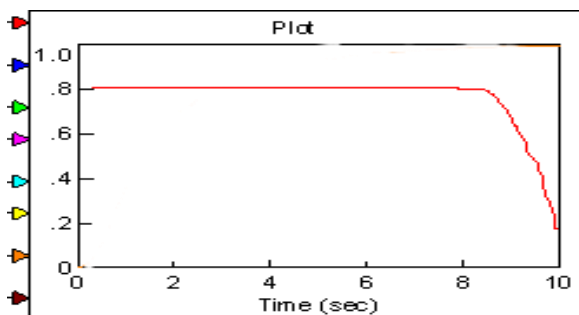
$$\Delta^3 = 0. \quad (6)$$

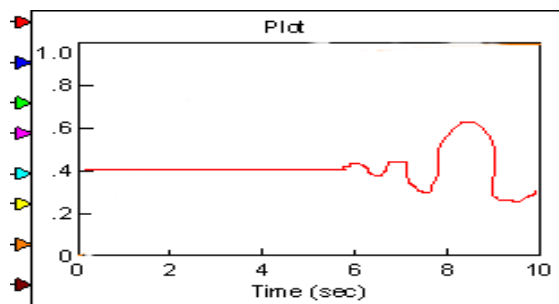
Матрица Гурвица, соответствующая характеристическому уравнению, выглядит следующим образом:

$$\Delta^3 = \begin{vmatrix} T_c k_p k_c k_0 & 0 & 0 \\ T_0 T_c & 0 & 0 \\ 0 & T_c k_p k_c k_0 & 0 \end{vmatrix}, \quad (7)$$

Таким образом, условия устойчивости имеют вид:

$$\begin{cases} \Delta_1 > 0 \\ \Delta_2 > 0 \\ \Delta_3 > 0 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} T_c > 0 \\ -k_p k_c k_0 T_0 T_c > 0 \\ -(k_p k_c k_0)^2 T_0 T_c > 0 \end{cases}, \quad (8)$$





$$k_p=1, k_c=1, k_o=-1, \quad =5, T_c=1 \quad k_p=1, k_c=1, k_o=-51, \quad =, T_c=1$$

Рисунок 2 – результаты численного эксперимента

В виду того, что постоянные времени T_c и всегда положительные условия устойчивости не соблюдаются при любых k_p, k_c и k_o (третья строка в системе неравенств (8)). Следовательно, система (5) неустойчивая при любых k_p, k_c и k_o . На рисунке 2 показаны результаты численного эксперимента при различных значениях k_p, k_c и k_o и ступенчатом единичном воздействии.

Литература и примечания:

- [1] Бисемби М.А. Методы повышения потенциала робастной устойчивости. – Астана, 2011. – 352с.
- [2] Шувалев В.В. и др., Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. М: Химия, 1991. – 311 с.
- [3] Бессекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. – М: Наука, 1975. – 768 с.
- [4] Бисемби М.А., Ержанов Б.А., Системы управления с повышенным потенциалом робастной устойчивости.– Астана:2002, – 164 с.

© Ә.С. Асқарова, 2015

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СОЗДАНИЯ ОТЧЕТОВ (АССО)

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED REPORTING

Аннотация: в данной статье рассматривается программный продукт для автоматизации подготовки отчетов на предприятиях.

Ключевые слова: информатика, программный продукт, предприятие, отчетность.

Annotation: this article discusses a software product to automate reporting in enterprises.

Keywords: computer science, software enterprise reporting.

В настоящее время информация, используемая и перерабатываемая человеком, неуклонно растет и уже достигла огромных размеров. Для облегчения работы с этой информацией используются средства электронно-вычислительной техники и различные программные продукты. Особое значение эти программные продукты имеют в работе различных предприятий.

На сегодняшний день создано немало таких программных продуктов, обладающих широким спектром возможностей. Но нередко ситуации, когда фирме или предприятию необходим удобный инструмент, который бы обладал только определенными, достаточными для них возможностями, учитывающими все особенности сферы деятельности предприятия. Именно эти аспекты и сыграли свою роль при выборе данной темы для исследования.

Процесс разработки продукта включал в себя несколько этапов:

- ознакомление со сферой деятельности предприятия и особенностями, необходимыми для будущего программного продукта;
- разработка первоначальной общей модели и структуры продукта;
- реализованная данная модели;
- разработка удобного, интуитивно понятного интерфейса для продукта;
- проведение тестирования продукта, исправление возможных ошибок и неполадок в работе;
- реализованная проекта и внедрение продукта на предприятие.

В процессе ознакомления со сферой деятельности предприятия было обнаружено, что программный продукт должен обладать следующими возможностями:

- возможность загрузки списка товаров и услуг из файлов формата MS Office Excel;
- быстрый и удобный процесс выбора товаров и услуг;
- возможность редактирования и удаления уже выбранных товаров и услуг;
- расчет стоимости и общей суммы;
- быстрый импорт данных в файл формата MS Office Word;

- Продукт разрабатывался в среде программирования Delphi 7. Использовались модули Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs, Buttons, Grids, StdCtrls, ComObj, ComCtrls, inifiles, StrUtils, Menus, Math. Компоненты Form, Label, Edit, ComboBox, StringGrid, Button, SpeedButton, BitBtn, DateTimePicker, ListBox, MainMenu, MenuItem.

Наименование работ					Наименование				
м2(мтр)	Цена	Надбавка (%)	Стоимость	м2(мтр)	Цена	Розничная	Стоимость		
Регулировка прижима двери	1	200	50	300	Регулировка прижима двери	1	200	300	300
Замена, установка ручка	1	100	50	150	Замена, установка ручка	1	100	150	150
			450		Цена монтажная ТУТАН ЗИМА	1	202,01	303,01	303,01
					Полоконник (Экстрэф) 550 мм €1		393,25	589,87	589,87
									1342,88

Материалы:

Наименование материала				Объединить таблицы			
м2(мтр)	Категория	Цена заштучная	Розничная	Надбавка (%)	Стоимость		
Цена монтажная ТУТАН ЗИМА	1	3	202,01	303,01	50	303,01	Сформировать отчет для предприятия Сформировать отчет для клиента
Полоконник (Экстрэф) 550	1	4	393,25	589,87	50	589,87	
					892,88		Сохранить документ Печать документа

В результате исследования были выявлены следующие достоинства полученного программного продукта:

- © С.М. Аширова, 2015

СТИМУЛИРОВАНИЕ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

STIMULATION IN ORGANIZATIONAL SYSTEMS

Аннотация: заинтересованность предприятий в повышении эффективности производства вытекает из структуры экономических систем. В каждой из них имеются две части: управляющая и управляемая. Одной из основных функций управляющей системы является создание действенных стимулов труда для управляемой системы. Путь к эффективной профессиональной деятельности человека лежит через понимание его мотивации.

Ключевые слова: мотивация, стимулирование труда, предприятие, организационная система.

Annotation: interest of enterprises to improve the production efficiency derives from the structure of economic systems. Each of them has two parts: control and controlled. One of the main functions of the management system is the creation of effective incentives work for a managed system. The path to effective professional activity of a person is through the understanding of his motivation.

Keywords: motivation, stimulation of labor, the enterprise, the organizational system.

Рассмотрим организационную систему (ОС), состоящую из одного управляющего органа – центра – на верхнем уровне иерархии и одного управляемого субъекта – агента на нижнем уровне. Участники ОС, то есть центр и агент, обладают свойством активности – способностью самостоятельного выбора действий (стратегий).

Механизмом функционирования ОС называется совокупность правил, законов и процедур, регламентирующих взаимодействие участников системы

Стратегией агента является выбор действия $y \in A$, принадлежащего множеству допустимых действий A . Стратегией центра является выбор функции стимулирования $\sigma(y) \in M$, принадлежащей допустимому множеству M и ставящей в соответствие действию агента некоторое неотрицательное вознаграждение, выплачиваемое ему центром, то есть $\sigma: A \rightarrow R_+^*$.

Выбор действия $y \in A$ требует от агента затрат $c(y)$ и приносит центру доход $H(y)$. Функцию затрат агента $c(y)$ и функцию дохода центра $H(y)$ будем считать известными. Интересы участников организационной системы (центра и агента) отражены их целевыми функциями, которые обозначим, соответственно $\Phi(\cdot)$ и $f(\cdot)$ (функциями выигрыша, полезности и т.д., в записи которых зависимость от стратегии центра будет опускаться), представляющими собой: для агента – разность между стимулированием и затратами

$$f(y) = \sigma(y) - c(y) \tag{1}$$

а для центра – разность между доходом и затратами центра на стимулирование – вознаграждением, выплачиваемым агенту:

$$\Phi(y) = H(y) - \sigma(y) \tag{2}$$

Множество действий агента, доставляющих максимум его целевой функции (и, естественно, зависящее от функции стимулирования), называется множеством решений игры или множеством действий, реализуемых данной системой стимулирования:

$$P(\sigma) = \arg \max_{y \in A} \{\sigma(y) - c(y)\} \quad (3)$$

Зная, что агент выбирает действия из множества $P(\sigma)$, центр должен найти систему стимулирования, которая максимизировала бы его собственную целевую функцию.

Прямая задача синтеза оптимальной системы стимулирования заключается в выборе допустимой системы стимулирования, имеющей максимальную эффективность:

$$K(\sigma) \rightarrow \max_{\sigma \in M} \quad (5)$$

или максимальную гарантированную эффективность:

$$K_g(\sigma) \rightarrow \max_{\sigma \in M} \quad (6)$$

Система стимулирования $\sigma^*(.)$, являющаяся решением задачи $K(\sigma) \rightarrow \max_{\sigma \in M}$, то есть имеющая максимальную эффективность, называется оптимальной:

$$\sigma^*(.) = \arg \max_{\sigma \in M} K(\sigma) \quad (8)$$

Обозначим $K^* = K(\sigma^*)$ $K_g^* = \max_{y \in P(\sigma)} K_g(\sigma)$. Очевидно, что $K^* \geq K_g^*$.

Если целевые функции непрерывны, а допустимые множества компактны, то эффективность K_g^* гарантированно оптимальной системы стимулирования сколь угодно близка к эффективности K^* оптимальной системы стимулирования.

Полученные в теории управления организационными системами теоретические результаты нашли свое применение при создании прикладных моделей, которые, в свою очередь, использовались на практике при синтезе или модификации механизмов управления реальными социально-экономическими системами.

Литература и примечания:

- [1] Кочиева Т.Б., Новиков Д.А. Базовые системы стимулирования. М.: Апостроф, 2007. – 108 с.
- [2] Новиков Д.А., Цветков А.В. Механизмы стимулирования в многоэлементных организационных системах. М.: Апостроф, 2006.-184 с.

© А.Д. Бабаев, 2015 г.

СВОЙСТВА УРАВНЕНИЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ЗАДАЧИ СТАТИКИ СЫПУЧЕЙ СРЕДЫ ПРИ УСЛОВИИ ПЛАСТИЧНОСТИ КУЛОНА

PROPERTIES OF THE EQUATIONS OF SPATIAL PROBLEMS STATIC GRANULAR MEDIUM ON THE CONDITION OF COULOMB PLASTICITY

Аннотация: в работе исследуются общие свойства уравнений пространственной задачи статики сыпучей среды при напряженном состоянии, соответствующем ребру пластичности Кулона. Рассмотрены особые линии и решения в окрестности особой линии, аналогичные разложениям в лучевые ряды. Особая линия разделяет границу деформируемого тела на две части, одна из которых свободна от напряжений, а на другой задано граничное условие. Поверхности, разделяющие аналитические решения, являются поверхностями разрыва производных напряжений, проходящими через особую линию. Получены соотношения, позволяющие последовательно определять члены разложения в окрестности особой линии.

Ключевые слова: пространственная задача, статика сыпучей среды, условие пластичности Кулона, поверхности разрыва, особая линия, уравнение особой линии, особые поверхности.

Annotation: this paper investigates the general properties of the equations of three-dimensional problem of static granular material under stress state corresponding to the edges of Coulomb plasticity. There are examined special lines and solutions in the neighborhood of the line, a similar expansion in radial rows. Special line shares a border of a deformable body into two parts, one of which is free from stresses, and on the other boundary condition is specified. Surfaces separating the analytical solutions are surfaces of discontinuity derivatives of stresses, passing through the special line. Applied to derive relationships allowing to consistently define terms of expansion in the neighborhood of the line.

Keywords: spatial problem, statics of granular media, the condition of plasticity Coulomb surface rupture, special lines, special line, the equation of a special line, specific surface.

Общие уравнения пространственной задачи статики сыпучей среды были получены Д.Д. Ивлевым в 1958 году [1]. Условия существования поверхностей разрыва и их свойства рассмотрены в работе [2]. В работе [3], исследованы уравнения пространственной задачи на ребре условия пластичности Треска. В [4], [5], [6] рассмотрены краевые задачи и построены лучевые разложения в окрестности особой линии. Применение развитой теории к определению напряженного состояния, возникающего при вдавливании гладкого штампа произвольной формы в плане в жесткопластическое полупространство, показано в работах [7], [8]. В настоящей работе исследуются свойства уравнений пространственной задачи статики сыпучей среды при напряженном состоянии, соответствующем ребру условия пластичности Кулона.

1. Общие соотношения пространственной задачи статики сыпучей

среды на ребре условия пластичности Кулона

Рассмотрим напряженное состояние, соответствующее ребру условия пластичности Кулона [1]:

$$\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = \frac{1 \pm \sin(\gamma)}{1 \mp \sin(\gamma)} \pm \frac{2k \cos(\gamma)}{1 \mp \sin(\gamma)}, \quad (1.1)$$

где $k, \gamma = \text{const}$. Для одного из ребер берется верхний знак, для противоположного - нижний. Компоненты тензора напряжений выражаются через главные значения по формулам (1.2).

$$\sigma_{ij} = \sigma_1 l_i l_j + \sigma_2 m_i m_j + \sigma_3 n_i n_j, \quad (1.2)$$

где l_i, m_i, n_i - направляющие косинусы главных напряжений, удовлетворяющие тождествам:

$$l_i l_j + m_i m_j + n_i n_j = \delta_{ij}, \quad l_i l_i = m_i m_i = n_i n_i = 1, \quad (1.3)$$

Подставляя (1.2) и (1.3) в (1.1), получим

$$\sigma_{ij} = \sigma_3 \left\{ \frac{1 + \sin(\gamma)}{1 - \sin(\gamma)} (\delta_{ij} - n_i n_j) + n_i n_j \right\} + \frac{2k \cos(\gamma)}{1 - \sin(\gamma)} (\delta_{ij} - n_i n_j) \quad (1.4)$$

Так как общие соотношения статически определены, то их можно рассматривать без привлечения кинематических соотношений, тогда σ_{ij} должны удовлетворять трем уравнениям равновесия:

$$\sigma_{ij,j} = \rho g \delta_{ij}, \quad (1.5)$$

здесь ρ - плотность, g - ускорение силы тяжести.

2. Поверхности разрыва производных

Выразим $\sigma_{ij,j}$ из (1.4) и подставим в (1.5), получим уравнение:

$$F \sigma_{,i} + 2 \sigma_{,j} \sin(\gamma) n_i n_j - T (n_{j,j} n_i + n_{i,j} n_j) = \rho g \delta_{i3}, \quad (2.1)$$

здесь

$$n_i n_i = 1, \quad \sigma = \frac{\sigma_3}{2k}, \quad \rho = \frac{\rho}{2k}, \quad F = 1 + \sin(\gamma), \quad T = 2\sigma^0 \sin(\gamma) + \cos(\gamma).$$

Поверхности, на которых напряжения непрерывны, а их первые производные терпят разрыв, получим из соотношений (2.1):

$$F [\sigma_{,i}] + 2 [\sigma_{,j}] \sin(\gamma) n_i n_j - T ([n_{j,j}] n_i + [n_{i,j}] n_j) = \rho g \delta_{i3} \quad (2.2)$$

Геометрические условия совместности [2] имеют вид:

$$[\sigma_{,i}] = [\sigma_{,n}]v_i, [n_{i,j}] = [n_{i,j}]v_j. \quad (2.3)$$

Подставляя (2.3) в (2.2), получим:

$$[\sigma_{,n}](Fv_i - 2\sin(\gamma)n_in_jv_j) - T([n_{i,n}]n_jv_j + [n_{j,j}]v_jn_i) = \rho g\delta_{i3} \quad (2.4)$$

Так как $n_in_i = 1$, то $n_{i,n}n_i = 0$, откуда следует:

$$[n_{i,n}]n_i = 0 \quad (2.5)$$

Решение системы (2.4), (2.5) относительно величин $[n_{i,n}]$ и $[\sigma_{,n}]$ отлично от нуля, если её определитель обращается в нуль и содержит хотя бы одно линейно независимое уравнение. Сворачивая (2.4) с v_i , с n_i , получим соотношения:

$$[\sigma_{,n}](F - 2\sin(\gamma)(n_jv_j)^2) - 2T[n_{i,n}]v_in_jv_j = \rho gn_3n_iv_i \quad (2.6)$$

$$[\sigma_{,n}](F - 2\sin(\gamma))n_iv_i - T([n_{j,n}]v_j) = \rho gn_3 \quad (2.7)$$

Подставляя $T([n_{j,n}]v_j)$ из (2.7) в (2.6), получим:

$$[\sigma_{,n}](F - 2\sin(\gamma)(n_jv_j)^2) = \rho gn_3n_iv_i \quad (2.8)$$

Подставляя $[\sigma_{,n}]$ из (2.7) в (2.6), имеем:

$$T([n_{j,n}]v_j)(F - 2(n_jv_j)^2) = \rho gn_3F((n_jv_j)^2 - 1) \quad (2.9)$$

Из соотношений (2.8) и (2.9) после преобразований получим:

$$(F - 2(n_jv_j)^2)(T([n_{j,n}]v_j(n_iv_i) + F((n_jv_j)^2 - 1)[\sigma_{,n}]) = 0 \quad (2.10)$$

Пусть $(T([n_{j,n}]v_j(n_iv_i) + F((n_jv_j)^2 - 1) \neq 0$, тогда

$$(F - 2(n_jv_j)^2) = 0, \text{ откуда } n_iv_i = \pm \sqrt{\frac{1}{2}(1 + \sin(\gamma))}, \text{ следовательно,}$$

поверхность разрыва производных напряжений наклонена к третьему главному направлению под углом, синус которого равен $\pm \sqrt{\frac{1}{2}(1 + \sin(\gamma))}$. При этом:

– на поверхности $n_iv_i = +\sqrt{\frac{1}{2}(1 + \sin(\gamma))}$ решение имеет вид:

$$[\sigma_{3,n}] = \sqrt{2}(2\sigma_3 \sin(\gamma) + 2\cos(\gamma)) \frac{\sqrt{1 + \sin(\gamma)}}{1 - \sin^2(\gamma)} \varpi^{(1)}$$

$$[n_{i,n}] = \frac{\sqrt{2}}{1 - \sin(\gamma)} (\sqrt{2}v_i - \sqrt{1 + \sin(\gamma)}n_i)\varpi^{(1)} \quad (2.12)$$

$$\text{— на поверхности } n_i v_i = +\sqrt{\frac{1}{2}(1 + \sin(\gamma))}$$

$$[\sigma_{3,n}] = -\sqrt{2}(2\sigma_3 \sin(\gamma) + 2\cos(\gamma)) \frac{\sqrt{1 + \sin(\gamma)}}{1 - \sin^2(\gamma)} \varpi^{(1)}$$

$$[n_{i,n}] = \frac{\sqrt{2}}{1 - \sin(\gamma)} (\sqrt{2}v_i + \sqrt{1 + \sin(\gamma)}n_i)\varpi^{(1)}. \quad (2.13)$$

Таким образом, на известной поверхности разрыва величины скачков производных определены по формулам (2.12) – (2.13) через одну неизвестную величину $\varpi^{(1)}$, которая называется интенсивностью разрыва.

3.Особые линии и поверхности в сыпучих средах

Пусть в сыпучей среде имеется некоторая пространственная линия $x_i = x_i(s)$ (рис.3.1). Исследуем поведение решения в окрестности этой линии. Выберем на линии некоторую точку x_i^0 и введем в ней локальную систему координат $y_i (i = 1, 2, 3)$ таким образом, чтобы ось y_1 была направлена по касательной, y_2 – по нормали, а y_3 – по бинормали. Начало локальной системы координат принято совпадающим с рассматриваемой точкой на линии. В плоскости y_2, y_3 введем полярную систему координат, полагая:

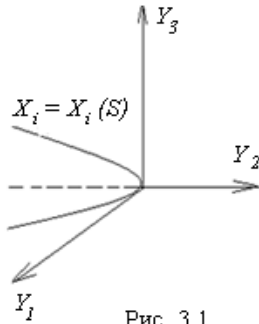


Рис. 3.1

$$\sigma = \sigma(y_1, r, \varphi), \quad n_i = n_i(y_1, r, \varphi), \quad r = \sqrt{y_2^2 + y_3^2}, \quad \operatorname{tg}(\varphi) = \frac{y_2}{y_3},$$

тогда (2.1) принимает вид:

$$r \left\{ (F\tau_i - 2n_j\tau_j \sin(\gamma)n_i) \frac{\partial \sigma}{\partial y_1} - T\tau_j \frac{\partial(n_i n_j)}{\partial y_1} + (Fl_i - 2n_j l_j \sin(\gamma)n_i) \frac{\partial \sigma}{\partial r} - \right. \\ \left. Tl_j \frac{\partial(n_i n_j)}{\partial r} \right\} + (Fp_i - 2n_j p_j \sin(\gamma)n_i) \frac{\partial \sigma}{\partial \varphi} - Tp_j \frac{\partial(n_i n_j)}{\partial \varphi} = r \rho g \delta_{i3} \quad (3.2)$$

$$\text{Здесь: } l_j = \mu_j \sin(\varphi) + \nu_j \cos(\varphi), \quad p_j = \mu_j \sin(\varphi) - \nu_j \cos(\varphi)$$

$$\text{соответственно: } l_j l_j = p_j p_j = 1, \quad p_j l_j = 0, \quad \frac{\partial p_i}{\partial \varphi} = -l_i, \quad \frac{\partial l_i}{\partial \varphi} = p_i \quad (3.3)$$

Положим, что в окрестности особой линии $r = 0$, тогда:

$$(Fp_i - 2n_j p_j \sin(\gamma) n_i) \frac{\partial \sigma}{\partial \varphi} - T p_j \frac{\partial(n_i n_j)}{\partial \varphi} = 0 \quad (3.4)$$

Исследуем поведение решения в окрестности особой линии. Свернем (3.4) с n_i и p_i , получим уравнения:

$$n_i p_i (1 - \sin(\gamma)) \frac{\partial \sigma}{\partial \varphi} - T p_j \frac{\partial n_j}{\partial \varphi} = 0 \quad (3.5)$$

$$(F - 2(n_j p_j)^2 \sin(\gamma)) \frac{\partial \sigma}{\partial \varphi} - T p_j p_i \frac{\partial(n_i n_j)}{\partial \varphi} = 0 \quad (3.6)$$

Так как $n_i n_i = 1$, то $n_i \frac{\partial n_i}{\partial \varphi} = 0$.

Исключим из (3.5) и из (3.6) $p_j \frac{\partial n_j}{\partial \varphi}$, получим: $(2(n_j p_j)^2 - F) \frac{\partial \sigma}{\partial \varphi} = 0$ (3.7)

Если $\frac{\partial \sigma}{\partial \varphi} = 0$, то из (3.5) имеем, что $p_j \frac{\partial n_j}{\partial \varphi} = 0$, а из (3.4)

$p_j n_j \frac{\partial n_j}{\partial \varphi} = 0$. Если $p_j \frac{\partial n_j}{\partial \varphi} \neq 0$, то $p_j n_j = 0$. Пусть $\frac{\partial \sigma}{\partial \varphi} \neq 0$, тогда из (3.7)

имеем: $2(n_j p_j)^2 - F = 0$ (3.8)

То есть, если линия особая, то

$$n_i p_i = \sqrt{\frac{F}{2}} = \sqrt{\frac{1}{2}(1 + \sin(\gamma))} \quad (3.9)$$

Продифференцируем (3.9) по φ , получим $p_i \frac{\partial n_i}{\partial \varphi} = n_i l_i$ (3.10)

Тогда уравнение (3.4) преобразуется к виду:

$$(Fp_i - \sqrt{2F} \sin(\gamma) n_i) \frac{\partial \sigma}{\partial \varphi} - \frac{\sqrt{2F}}{2} T \frac{\partial n_i}{\partial \varphi} - T l_j n_j n_i = 0 \quad (3.11)$$

Свернём (3.11) с l_i и n_i , получим уравнения:

$$(Fp_i l_i - \sqrt{2F} \sin(\gamma) n_i l_i) \frac{\partial \sigma}{\partial \varphi} - \frac{\sqrt{2F}}{2} T \frac{\partial n_i}{\partial \varphi} l_i - T l_j n_j n_i l_i = 0 \quad (3.12)$$

$$(Fp_i n_i - \sqrt{2F} \sin(\gamma) n_i n_i) \frac{\partial \sigma}{\partial \varphi} - \frac{\sqrt{2F}}{2} T \frac{\partial n_i}{\partial \varphi} n_i - T l_j n_j n_i n_i = 0 \quad (3.13)$$

Исключая $\frac{\partial \sigma}{\partial \varphi}$ из (3.12) и (3.13) получим уравнение Риккати:

$$\sqrt{2F} \frac{\partial(n_i l_i)}{\partial \varphi} + \frac{F}{(1 - \sin(\gamma))} (n_i l_i)^2 - \frac{1}{2} F = 0, \quad (3.14)$$

решение которого имеет вид:

$$n_i^0 = \frac{\sqrt{2F}}{2} p_i + \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{1 - \sin(\gamma)} \left(1 - \frac{2}{(1 + C \exp(2\phi))}\right) l_i + \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{1 - \sin(\gamma)} \frac{C \exp(2\phi)}{1 + C \exp(2\phi)} r_i,$$

где $\phi = \frac{\varphi \cos(\gamma)}{1 - \sin(\gamma)}, F = 1 + \sin(\gamma)$ (3.15)

Таким образом, в окрестности особой линии вектор n_i^0 определяется формулой (3.15), а напряжение из (3.11) в виде:

$$\sigma^0 = e^{-u} \left\{ \varphi + \int_0^\varphi 1 - \frac{2}{1 + C \exp(2\phi)} e^u d\varphi \right\} + C_1, \quad (3.16)$$

где $u = -2tg(\gamma) \int_0^\varphi 1 - \frac{2}{1 - C \exp(2\phi)} d\varphi$

При $C=0$, формулы (3.15) и (3.16) принимают вид:

$$n_i^0 = \frac{\sqrt{2}}{2} (\sqrt{1 + \sin(\gamma)} p_i + \sqrt{1 - \sin(\gamma)} l_i) \quad (3.17)$$

$$\sigma^0 = e^{-u} \left\{ \varphi - \int_0^\varphi e^u d\varphi \right\} + C_1, u = 2tg(\gamma) \varphi \quad (3.18)$$

Используем рекуррентные разложения лучевого метода [3]:

$$\sigma = \sigma^0(\varphi, y_1) + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k!} \sigma^k(\varphi, y_1) r^k$$

$$n_i = n_i^0(\varphi, y_1) + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k!} n_i^k(\varphi, y_1) r^k \quad (3.19)$$

здесь $\sigma^k(\varphi, y_1) r^k = \frac{\partial^k \sigma}{\partial r^k} \Big|_{r=0}$, $n_i^k(\varphi, y_1) r^k = (\partial^k n_i / \partial r^k) \Big|_{r=0}$

Продифференцируем (3.2) и (3.7) k раз по r , выделим члены со старшими производными и при $r=0$ получим систему:

$$n_i \frac{\partial n_i^k}{\partial \varphi} + n_i^k \frac{\partial n_i}{\partial \varphi} = L^k \quad (3.20)$$

$$\begin{aligned}
& Fp_i - \frac{\partial \sigma^k}{\partial \varphi} - 2n_j p_j \sin(\gamma) \left(n_i^k \frac{\partial \sigma^0}{\partial \varphi} + n_i \frac{\partial \sigma^k}{\partial \varphi} + \sigma^k \frac{\partial n_i}{\partial \varphi} \right) - p_j T(n_i^k \frac{\partial n_j}{\partial \varphi} + n_i \frac{\partial n_j^k}{\partial \varphi} + \\
& + n_j^k \frac{\partial n_i}{\partial \varphi} + n_j \frac{\partial n_i^k}{\partial \varphi}) - kl_j T(n_i n_j^k + n_j n_i^k) + kl_i F \sigma^k + 2(k-1) \sin(\gamma) n_j l_j \sigma^k n_i = L_i^k
\end{aligned} \quad (3.21)$$

Здесь L_i^k, L^k выражаются через производные по r до $(k-1)$ порядка включительно. Система (3.20) и (3.21) позволяет последовательно определять коэффициенты разложения (3.19). При $C=0$ условие разрешимости системы (3.20), (3.21) записывается в виде:

$$\begin{aligned}
& -kF l_i \sigma^k + \frac{1}{2} F T l_j n_j^k - \{k+3+\sin(\gamma)\} T l_j n_j p_i + F \sin(\gamma) \frac{\partial \sigma}{\partial \varphi} \} p_i n_i^k = \\
& = (p_j n_j p_i - F n_i) L_i^k - T F n_j p_j L^k - \{(k+1) T l_j n_j + 2 F n_j p_j \sin(\gamma)\} R^k
\end{aligned} \quad (3.22)$$

$$\text{где } R_k = -\frac{1}{2} \sum_{l=1}^{k-1} C_k^l n_i^l n_i^{k-1}$$

Тогда решение системы (3.20) и (3.21) имеет вид:

$$\begin{aligned}
& p_j n_j + \frac{p_i n_i (1 - \sin(\gamma))}{l_i n_i (1 + \sin(\gamma))} l_j n_j^k = e^{\psi^k(\varphi)} (C_1 + \int_{\varphi_0}^{\varphi} G^k(\varphi) e^{-\psi^k(\varphi)} d\varphi) \\
& p_j n_j - \frac{p_i n_i (1 - \sin(\gamma))}{l_i n_i (1 + \sin(\gamma))} l_j n_j^k = \eta^k(\varphi) e^{\psi^k(\varphi)} (C_1 + \int_{\varphi_0}^{\varphi} G^k(\varphi) e^{-\psi^k(\varphi)} d\varphi + Q^k(\varphi))
\end{aligned} \quad (3.23)$$

Здесь $\eta^k(\varphi), \psi^k(\varphi), G^k(\varphi), Q^k(\varphi)$ – выражаются через φ и производные по r до $(k-1)$ порядка включительно. Для определения $\tau_i n_i^k$ свернем уравнение (3.21) с τ_i , получим:

$$T p_j n_j \frac{\partial(\tau_i n_i^k)}{\partial \varphi} - \{(k+1) T l_j n_j + 2 p_j n_j \sin(\gamma)\} \frac{\partial \sigma}{\partial \varphi} \tau_i n_i^k = L_i^k \tau_i \quad (3.24)$$

Решение этого уравнения имеет вид:

$$\tau_i n_i^k = e^{Q^k(\varphi)} (C_2 + \int_{\varphi_0}^{\varphi} \frac{L_i^k \tau_i}{T p_j n_j} e^{Q^k(\varphi)} d\varphi) \quad (3.25)$$

$$\text{при этом } Q^k(\varphi) = \int_{-\varphi_0}^{\varphi} \frac{(k+1) T l_j n_j + 2 p_j n_j \sin(\gamma) \frac{\partial \sigma}{\partial \varphi}}{T p_j n_j} d\varphi -$$

Таким образом, в окрестности особой линии σ^0 и n_i^0 определяются соотношениями (3.15) и (3.16). Остальные члены разложения (3.19) определяются из соотношений (3.24), (3.25).

Литература и примечания:

- [1] Ивлев Д.Д. Об общих уравнениях теории идеальной пластичности и статике сыпучей среды. ПММ, вып.1, 1958 г. С.232.
- [2] Власова И.А. Свойства поверхностей разрыва пространственной задачи статике сыпучей среды. г. Куйбышев, 1984 г., деп. в ВИНТИ АН СССР, 1985 г. Рег. №2220-85. С.26.
- [3] Быковцев Г.И., Власова И.А. Свойства уравнений пространственной задачи теории идеальной пластичности. Сб. Мех. деф. сред, вып. 2, Куйбышев, 1977 г., С. 33-68.
- [4] Власова И.А. Краевые задачи уравнений пространственного состояния идеально-пластических сред. Матер. межотрасл. научно-технической конференции. 1979 г., г. Куйбышев.
- [5] Быковцев Г.И., Власова И.А. Лучевые методы решения пространственных задач теории идеальной пластичности. Сб. «Смеш. зад. мех деформ. тела». Ростов-на-Дону, 1977 г., С.136-137.
- [6] Быковцев Г.И., Власова И.А. Особые линии и поверхности в пространственных течениях идеальных жесткопластических сред. Сб. научных трудов «Мех. деформ. тверд. тела», СО АН СССР, Новосибирск, 1979 г., С.31-36.
- [7] Власова И.А. Задача о вдавлении эллиптического в плане штампа в жесткопластическое полупространство. Уральская зональная конф. «Мех. сплошн. сред», Пермь, 1980 г., С.27-28.
- [8] Власова И.А. Задача о вдавлении штампа произвольной формы в плане в жесткопластическое полупространство. Вестник СамГУ. Естественнонаучная серия. №10/2(110), 2013. С.55-62.

© И.А.Власова, 2015

*Е.А. Волкова,
А.В. Дружинин,
В.Н. Полузадов,
ФГБОУ ВПО УГТУ,
г. Екатеринбург*

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В СИСТЕМЕ ГАЗОВОГО РАЗОГРЕВА ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ БН-ТИПА

TEMPERATURE FORECASTING IN GAS HEATING SYSYTEM OF BN-TYPE NUCLEAR REACTORS

Аннотация: в данной статье рассматривается прогнозирование значений температуры в системе газового разогрева ядерных реакторов БН-типа на основе данных, полученных при работе системы на реакторе БН-800. Проводится анализ полученного прогноза и сравнение прогнозных значений с экспериментальными данными.

Ключевые слова: прогнозирование, математическое моделирование, ARIMA, ядерный реактор на быстрых нейтронах, газовый разогрев.

Summary: in this article, forecasting of temperature in the gas heating system of BN-type nuclear reactors is made based on data from BN-800 reactor. Analyses and comparing of forecasted values and experimental data is made.

Keywords: forecasting, mathematical modeling, ARIMA, fast nuclear reactor, gas heating.

Разогрев является подготовительным этапом в рамках пуска реакторов БН-типа. Система газового разогрева предназначена для нагревания корпуса реактора до необходимых для запуска ядерной реакции температур. В качестве теплоносителя в системе разогрева выступает инертный газ аргон, особенностью разогрева которого является стабилизация температуры при определенных условиях, из-за чего обязательным условием для успешной отработки системы является поддержание определенной динамики разогрева.

Данные, полученные при пуско-наладочных работах автоматизированной системы управления разогревом реактора БН-800, позволяют проанализировать динамику процесса. Особенностью разогрева является длительность процесса, что позволяет считать его вялотекущим (эксплуатация системы осуществлялась в течение трех месяцев, за которые температура и должна была выйти на заданную величину) [1].

Одним из вариантов поддержания температуры в заданных пределах является прогнозирование значений и принятие решений на основе полученного прогноза. В качестве альтернативного варианта можно рассматривать использование эталонной модели процесса разогрева, на основе сравнения с которой также можно принимать решение о регулировании системы с целью вывода температуры на соответствующий модели уровень.

Для построения прогноза используем интегрированную модель авторегрессии – скользящего среднего (ARIMA), называемую также моделью Бокса-Дженкинса. Эта модель имеет следующий вид (1):

$$\Delta^d X_t = c + \sum_{i=1}^p a_i \Delta^d X_{t-i} + \sum_{j=1}^q b_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t, \quad (1)$$

где ε_t – стационарный ряд,

c, a_i, b_j – параметры модели,

Δ^d – оператор разности временного ряда порядка d .

Построим прогноз температуры аргона на основе данных, полученных в рамках пуско-наладочных работ при разогреве реактора БН-800, используя программный комплекс Statgraphics и модель $ARIMA(p, d, q)$.

Полученный прогноз представлен на рисунке 1.

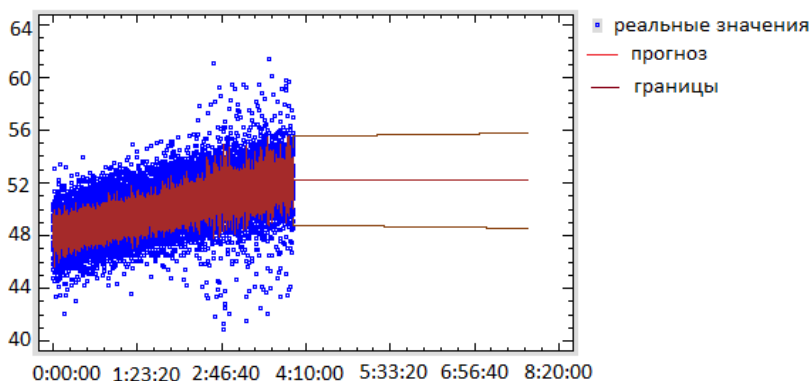


Рисунок 1 – Прогнозирование температуры аргона при помощи модели $ARIMA(2,1,2)$

Как видно из графика, представленного на рисунке 1, в соответствии с моделью $ARIMA$, значение температуры в прогнозируемый период, фактически остается неизменным. По сути, такой прогноз коррелирует с реальными значениями, так как процесс нагрева протекает медленно, и экспериментальные данные в действительности лежат в заданных границах. Однако, как показывает ряд экспериментов, при помощи данной модели можно делать прогноз только на непродолжительный период времени.

Литература и примечания:

[1] Бердышев А.А., Волкова Е.А., Дружинин А.В. Испытание автоматизированной системы управления газовым разогревом ядерного реактора БН-типа. // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам» (сборник докладов). Екатеринбург: издательство УГГУ, 2014 г., с. 479-480.

© Е.А.Волкова, А.В. Дружинин, В.Н. Полузадов, 2015

АЛГОРИТМ МЕТОДА ВАРИАЦИЙ В ПРОСТРАНСТВЕ УПРАВЛЕНИЙ

ALGORITHM METHOD OF VARIATIONS IN THE CONTROL AREA

Аннотация: в данной работе были изучены методы решения задач оптимального управления, разработан алгоритм и реализована программа решения краевой задачи принципа максимума на основе метода вариаций в пространстве управлений.

Ключевые слова: метод вариации, оптимальное управление, принцип максимума.

Annotation: in this paper we have studied methods for solving optimal control. Algorithm was developed and implemented a program of solution of boundary value problem of the maximum principle based on the method of variations in the control area.

Keywords: method of variations, optimal control, maximum principle.

Пусть управляемый процесс описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = x_2(t), \\ \dot{x}_2(t) = -x_1(t) + u(t) \end{cases} \quad (1)$$

с начальными условиями:

$$x_1(0) = 0, x_2(0) = 0 \quad (2)$$

и следующими ограничениями на переменную времени:

$$0 \leq t \leq 2\pi \quad (3)$$

и на управление:

$$|u| \leq 1. \quad (4)$$

Критерий оптимизации имеет вид

$$I = x_2(2\pi) \rightarrow \min \quad (5)$$

Требуется найти оптимальное программное управление $u^*(\cdot)$ и соответствующую ему траекторию $x^*(\cdot)$, которые удовлетворяют уравнениям (1)-(2), ограничениям (3)-(4) и условию (5).

При отсутствии фазового ограничения оптимальное управление в данной задаче можно найти, используя принцип максимума для задачи со свободным правым концом.

Сошлемся на решение, подробно описанное в [1] и запишем только результат. Найденное оптимальное управление $u^*(t)$ на отрезке $[0, 2\pi]$ имеет две точки переключения и, следовательно, три промежутка знакопостоянства:

$$1) \quad \text{при } 0 \leq t < \frac{\pi}{2}:$$

$$u^*(t) = -1, \quad x_1^*(t) = \cos t - 1, \quad x_2^*(t) = -\sin t$$

$$2) \quad \text{при } \frac{\pi}{2} \leq t < \frac{3\pi}{2}:$$

$$u^*(t) = 1, \quad x_1^*(t) = \cos t - 2\sin t + 1, \quad x_2^*(t) = -\sin t - 2\cos t$$

$$3) \quad \text{при } \frac{3\pi}{2} \leq t < 2\pi:$$

$$u^*(t) = -1, \quad x_1^*(t) = \cos t - 4\sin t - 1, \quad x_2^*(t) = -\sin t - 4\cos t$$

Минимальное значение функционала равно $x_2^*(2\pi) = -4$.

Для численного решения данной задачи был составлен алгоритм метода вариации в пространстве управлений:

1. Определяется первоначальное приближение управления U_0 (может быть произвольным).

2. Разбить интервал $[t_0, t_k]$ на n частей, образующих равномерную систему узлов.

3. Выбрать начальный узел t_0 , с которым будет происходить вариация управлений.

4. Произвести вариацию в т. t_0 в двух направлениях $U(t_0) \pm \delta U$.

5. Решить систему $\frac{dx}{dt} = f(x, u, t)$ с начальными условиями $x(t_0) = x_0$

6. Зная значения фазовых координат вычислить значение критерия I для управления, полученного на шаге 4.

7. Перейти к t_1 и повторить процедуру начиная с шага 4 для всех оставшихся точек t_i .

8. Определить наименьшее значение критерия, вычисленных во всех точках t_i и определить новое приближение U_1 соответствующее наименьшему значению критерия.

9. С приближением U_1 продолжить процедуру с шага 3 до тех пор, пока не найдется ни одной вариации, при которой значение критерия улучшаться не будет.

10. С целью уточнения приближения процесс можно продолжить, поделив вариацию δU пополам [2].

На основе созданного алгоритма реализована программа на языке Delphi. На рис. 1 изображено численное решение данной задачи, при начальном

приближении $u_0 = 0,3$. Численное значение функционала $I = x_{2n} = -3,9994$.

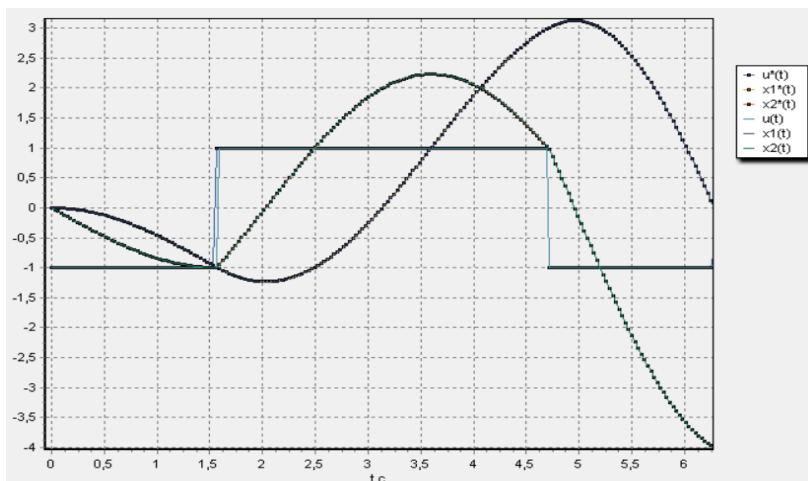


Рисунок 1 – Численное решение

Сравнивая полученные численные и аналитические значения, вычислим погрешности для управления и траекторий. Для вычисления погрешностей воспользуемся евклидовой нормой:

$$\varepsilon_{x_1} = \sqrt{\sum_i (x_{1i} - x_1^*(t_i))^2} = 0,1094;$$

$$\varepsilon_{x_2} = \sqrt{\sum_i (x_{2i} - x_2^*(t_i))^2} = 0,1094;$$

$$\varepsilon_u = \sqrt{\sum_i (u_i - u^*(t_i))^2} = 2,0223.$$

Полученные результаты показывают удовлетворительное согласование с аналитическим решением.

Литература и примечания:

- [1] Пантелеев А.В. Оптимальное управление в примерах и задачах. М.: МАИ. – 1996 г., 212 с.
- [2] Давлетшин Р.С. Математическое моделирование и оптимизация каталитического процесса гидрирования а-пинена: дис. канд. ф.-м. наук. Стерлитамак. – 2006 г., 125 с.

© И.В. Григорьев, С.А. Мустафина, 2015

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ ОБХОДА В ДЕРЕВЕ

DEVELOPMENT VISUALIZATION APPLICATIONS IN THE TREE TRAVERSAL ALGORITHM

Аннотация: в статье рассматривается один из способов программной визуализации представления графов (деревьев), а также интерактивная демонстрация алгоритмов обхода деревьев.

Ключевые слова: деревья, визуализация, алгоритмы обхода деревьев.

Annotation: the article discusses one way to software rendering representations of graphs (trees), as well as an interactive demonstration of the algorithm traverses the tree.

Keywords: trees, visualization, algorithm traverses the tree.

Графы (деревья) являются одним из сложных математических объектов, имеющих широкое применение не только как инструмент решения задач, но и основным средством построения математических и информационных моделей.

Визуализация – общее название приёмов представления числовой информации или физического явления в виде, удобном для зрительного наблюдения и анализа.

Приложение разработано с помощью графического пакета Adobe Flash CS Professional и объектно-ориентированного скриптового языка программирования ActionScript, использовалась методика, аналогичная [1], [2]. Пользователю предлагается ввести значения узлов дерева, а графическое изображение строится программным способом (рис. 1).

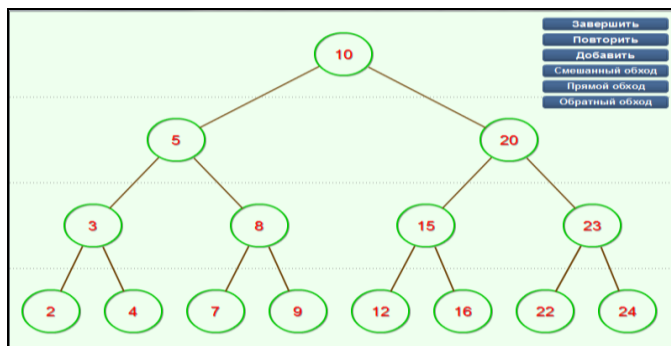


Рисунок 1 – Программное изображение дерева

Разработанное приложение демонстрирует три метода обхода в

интерактивном режиме (рис. 2).

Смешанный обход (Infix) означает, что нужно обойти всё дерево, следуя порядку: левое поддерево, вершина, правое поддерево. В результате все вершины обхода становятся по возрастанию.

Прямой обход (Prefix) означает, что нужно обойти всё дерево, следуя порядку: вершина, левое поддерево, правое поддерево. В результате все вершины обхода стоят в порядке как в самом дереве.

Обратный обход (Postfix) означает, что нужно обойти всё дерево, следуя порядку: левое поддерево, правое поддерево, вершина. В результате все вершины обхода стоят как в самом дереве, только в обратном порядке.

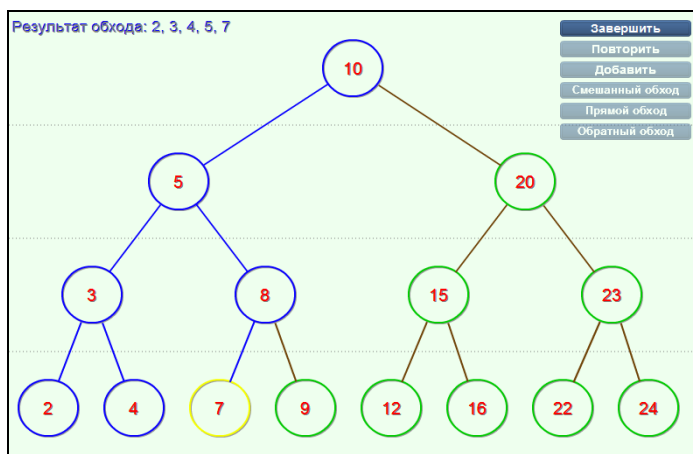


Рисунок 2 – Демонстрация алгоритма обхода

Литература и примечания:

[1] Хасанова С.Л. Разработка образовательных интерактивных модулей как средство интенсификации учебного процесса // Материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Математическое моделирование процессов и систем» 4-6 декабря 2014 г. Стерлитамак: РИО Стерлитамакский филиал БашГУ. 2014 г., 145-151 с.

[1] Хасанова С.Л., Инякина Е.В. Разработка интерактивного обучающего модуля демонстрирующего работу локальной сети // Сборник научных статей международной школы-семинара «Ломоносовские чтения на Алтае», Барнаул, 5-8 ноября, 2013 г. : в 4 ч. – Барнаул : АлтГПА, 2013 г. – с. 543-548.

© Ф.Ф. Зайнуллин, С.Л. Хасанова, 2015

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ ПОТОКА ЖИДКОСТИ В ВЕРТИКАЛЬНОЙ СКВАЖИНЕ

THE TEMPERATURE FIELD OF THE LIQUID FLOW IN THE VERTICAL WELL

Аннотация: приведены основные результаты расчетов температурных полей нефтяной скважины в зависимости от пространственных координат. Построены графики температуры для различных режимов работы скважины.

Ключевые слова: газовая скважина, температурное поле, термограмма, теплообмен, режим эксплуатации скважины.

Annotation: the basic equations and results of computations of temperature fields in oil well depending on spatial coordinates are presented. The temperature graphs for different operating modes of the well are constructed.

Keywords: oil well, temperature field, thermograph, heat exchange, operating mode of well.

Важной научной и практической задачей геофизики является исследование процессов тепломассопереноса в скважине при добыче нефти для совершенствования методов расчетов и развития теоретических представлений о тепловых явлениях. Решение соответствующих задач используется для оптимизации теплообмена различных скважинных конструкций, а найденные теоретические пространственно-временные зависимости температуры являются основой для выбора режима работы нефтяных скважин, их диагностики, определения величин температурных аномалий, путем сравнения теоретических результатов с данными измерений.

Постановка задачи в предположении осевой симметрии включает уравнение теплопроводности в окружающем трубу массиве и уравнение конвективной теплопроводности флюида с источниками в трубе. Плотность источников q_d определяется выражением $q_d = -\eta c \rho^2 \vec{g} \vec{r} R(r) + q_{ds}$. На границе труб и окружающего массива заданы условия равенства температур и тепловых потоков. Начальные условия соответствуют естественной невозмущенной температуре Земли, возрастающей по линейному закону с глубиной z_d , которая совпадает с температурой в удаленных от трубы точках окружающего массива. В точке $z_d = 0$ температура потока изменяется по заданному закону $\theta|_{z_d=0} = \theta_{10}(\tau)$.

Для обеспечения единственности решения к задаче следует добавить граничные условия по z . Однако вторыми производными по z в задаче можно пренебречь. Это избавляет от необходимости представления указанных условий в явном виде.

В ходе поиска аналитических выражений для общей задаче теории термокаротаж были модифицированы два условия для выполнения «в среднем

точного» решения в областях $z_d = 0$ и $\tau = 0$. Для уточнения «в среднем точного» решения в области малых параметров z и τ возникает необходимость построения пограничных функций.

Полученные аналитические выражения позволяют исследовать пространственно-временные зависимости температурных кривых. Рисунок 1 иллюстрирует зависимость относительной температуры потока воды (кривые 1, 3) и нефти (2, 4) в скважине от вертикальной координаты в зоне влияния температурных сигналов пласта в момент времени $\tau = 4$ ч.

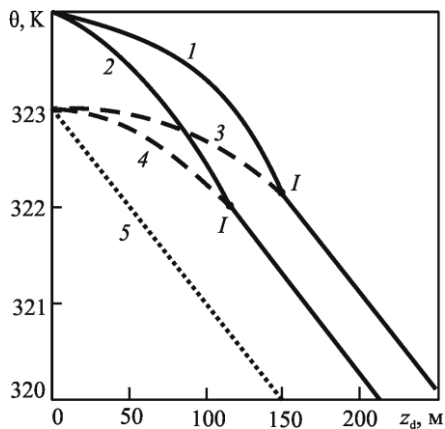


Рисунок 1 – Зависимость средней по сечению температуры воды (кривые 1, 3) и нефти (2, 4) в скважине от вертикальной координаты в зоне влияния температурных сигналов пласта в момент времени $\tau = 4$ ч. 5 соответствует естественной невозмущенной температуре Земли

Положение верхней границы ЗВТСП – Z_T (т. I), существенно зависит от состава жидкости в скважине и теплофизических свойств окружающих пород. Уменьшение ЗВТСП в потоке нефти в сравнении с водой объясняется пониженной теплоёмкостью, так что запасы тепла в передней части ЗКВ расходуются более заметно. Точка I соответствует верхней границе ЗВТСП Z_T . Эта точка является границей двух зон: зоны стабилизации теплообмена $0 < z < Z$ и зоны постоянных градиентов $Z < z < D$. Из рисунка следует, что положение этой границы смещается вверх с увеличением времени.

На рисунке 2 приведено изменение профиля температуры $\tilde{\theta}$ с глубиной z , при различных временах: 1, 4 – $\tau = 2$ ч; 2, 5 – 4 ч; 3, 6 – 8 ч, на расстоянии от оси скважины $r_d = 0.05$ м. Штриховые линии соответствуют нулевому температурному сигналу, сплошные – единичному. Перепад температуры растёт при движении от забоя скважины к устью, достигает максимума, затем уменьшается и в дальнейшем стабилизируется. Это соответствует формированию температурного перепада и последующему его уменьшению, вызванному прогревом окружающей скважину породы, что приводит к закономерному уменьшению теплового потока из скважины в окружающую среду. В случае единичного температурного сигнала пласта наблюдается более интенсивный рост температуры, что соответствует

подходу температурного сигнала (т. I).

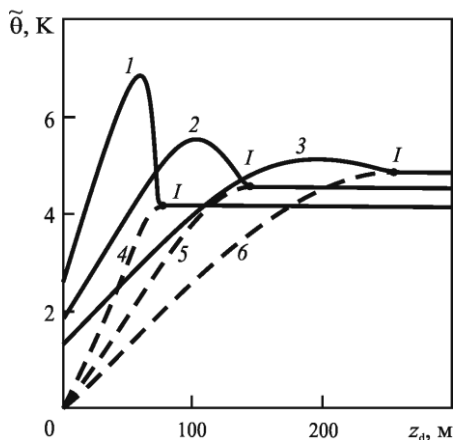


Рисунок 2 – Изменение радиального перепада температуры с глубиной в различные моменты времени: 1, 4 – $\tau = 2$ ч; 2, 5 – $\tau = 4$ ч; 3, 6 – $\tau = 8$ ч в точке $r_d = 0.05$ м. Сплошные кривые соответствуют единичному температурному сигналу пласта, штриховые – нулевому

Итак, построено «в среднем точное» асимптотическое решение задачи о температурном поле в стволе скважины с учётом произвольного профиля скорости.

Развитый подход открывает новые перспективы использования температурных полей для исследования окружающего скважину пространства, поскольку температурные измерения могут осуществляться в ограниченном пространстве в стволе. Это имеет прикладное значение не только для нефтегазовых скважин, но и для технологий закачки растворов вредных, в том числе радиоактивных, веществ в глубокозалегающие горизонты.

Литература и примечания:

[1] Филиппов А.И., Михайлов П.Н., Ахметова О.В., Горюнова М.А. Построение «в среднем точного» асимптотического решения задачи о радиальном распределении температурного поля в скважине // Теплофизика высоких температур. 2008 г. №3. Т.46, – С. 449 – 456.

[2] A.I. Filippov, P.N. Michailov, O.V. Achmetova, M.A. Gorynova. Analysis of the temperature field of cylindrical flow based of an on-the-average exact solution // Journal of Applied Mechanics and Technical Physics, 2010. – Vol. 51, № 3. – pp. 369 – 376.

© М.А. Зеленова, 2015

РЕШЕНИЕ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИ ОРЕГОНАТОРА

SOLVING THE INVERSE PROBLEM CHEMICAL KINETICS ON THE EXAMPLE OF OREGONATOR MODEL

Аннотация: реакция Белоусова-Жаботинского – класс известнейших реакций, протекающих в колебательном режиме. Открытие данной реакции дало толчок к развитию таких наук как синергетика, теория динамических систем. Целью данной работы является разработка алгоритма решения прямой задачи колебательной реакции и обратной задачи поиска кинетических параметров. На примере упрощенной модели «Орегонатор», найдены кинетические константы реакции Белоусова-Жаботинского.

Ключевые слова: колебательная реакция; критические явления; модель Орегонатора; обратная задача; реакция Белоусова-Жаботинского.

Annotation: Belousov-Zhabotinsky's reaction is the class of well-known reactions in oscillating mode. Its discovery gave impetus to the development of sciences such as synergy and theory of dynamic systems. The aim of this work is to develop an the algorithm for solving the direct problem of the oscillating reaction and inverse problem of search of the kinetic parameters. On the example of the simplified model «Oregonator» refined kinetic constants of Belousov-Zhabotinsky reaction.

Keywords: Belousov-Zhabotinsky reaction, critical phenomena, inverse problem, «Oregonator», oscillating reaction.

Химические превращения протекают, как правило, по многостадийным схемам. Изменения концентраций исходных веществ и промежуточных продуктов во времени далеко не всегда описываются возрастающими или убывающими кривыми. Детальное исследование кинетики сложных процессов показало, что при наличии обратной связи вдали от равновесия возможно возникновение колебательных режимов – периодическое увеличение или уменьшение концентрации одного из компонентов во времени. При численном исследовании колебательных реакций возникает проблема решения жесткой системы обыкновенных дифференциальных уравнений, для решения которой необходимо использовать специальные методы, основанные на неявных расчетных схемах. Одной из известных моделей колебательных реакций является модель реакции Белоусова-Жаботинского «Орегонатор». Её математический вид представляет собой жесткую систему дифференциальных уравнений с большим числом обусловленности:

$$\frac{dX}{dt} = k_1 AY - k_2 XY + k_3 AX - 2k_4 X^2,$$

$$\frac{dY}{dt} = -k_1 AY - k_2 XY + f k_5 Z, \quad (1)$$

$$\frac{dZ}{dt} = k_3 AX - k_5 Z,$$

с начальными условиями

$$X_0 = 5 \cdot 10^{-11}, Y_0 = 3 \cdot 10^{-7}, Z_0 = 5 \cdot 10^{-8}. \quad (2)$$

Реакция Белоусова-Жаботинского является типичным примером колебательных реакций, моделированием и численным исследованием которой занимаются многие ученые, но до настоящего времени остается открытым вопрос разработки методов и алгоритмов решения обратных задач поиска и уточнения кинетических параметров реакции.

Обратная задача состоит в определении параметров $k_i (i = \overline{1 \dots 5})$ на основе экспериментальных данных концентраций, участвующих в реакции веществ. Тогда функционал критерия поиска кинетических констант примет вид:

$$\sum_{k=1}^W \sum_{i=1}^N \left(\frac{x_{ki}^p - x_{ki}^g}{x_{ki}^g} \right) \rightarrow \min, \quad (3)$$

где W – количество экспериментов, N – количество наблюдаемых веществ.

В общем виде алгоритм поиска решения обратной задачи состоит из трех шагов:

1. Задать начальные параметры метода минимизации функционала качества, данные эксперимента, начальное приближение значений кинетических констант $k_i (i = \overline{1 \dots 5})$;

2. Найти минимум функционала качества (3), решая прямую задачу (1) с начальными условиями (2);

3. Согласно алгоритму метода минимизации менять значения кинетических констант $k_i (i = \overline{1 \dots 5})$ и переходим к шагу 2.

В качестве метода минимизации функционала качества используется метод Хука-Дживса с параметрами $a = 2, l = 2, \varepsilon = 10^{-11}, d = 10^{-4}, i = \overline{1 \dots n}$.

Для реализации разработанного алгоритма необходимо знание экспериментальных значений в различные моменты времени. Для их поиска решим прямую кинетическую задачу (1) с начальными условиями (2) методом Розенброка. В результате получим данные эксперимента для различных моментов времени (таблица 1).

При решении обратной задачи поиска кинетических параметров в модели (1) – (2) были найдены значения констант скоростей k_1, k_3, k_5 . Результаты

численного поиска представлены в табл. 2. Эталонные значения кинетических констант приведены в работе [7].

Таблица 1 – Экспериментальные данные концентрации $[Br^-]$, полученные в результате решения прямой кинетической задачи

t, c	$[Br^-]$, моль	$[Br^-]$	$[Br^-]$, моль
0.01	$5.72 \cdot 10^{-11}$	57.58	$5.72 \cdot 10^{-11}$
1.24	$1.17 \cdot 10^{-7}$	58.81	$1.17 \cdot 10^{-7}$
1.812	$5.28 \cdot 10^{-6}$	59.382	$5.28 \cdot 10^{-6}$
4.5	$5.026 \cdot 10^{-11}$	62.07	$5.026 \cdot 10^{-11}$
20	$5.034 \cdot 10^{-11}$	77.57	$5.034 \cdot 10^{-11}$

Таблица 2 – Результаты численного поиска кинетических констант в модели (1)

	k_1	k_3	k_5
Эталон	1.34	8000	0.5
Численный поиск	1.2	9100	2.6

Полученные результаты показывают, что значения кинетических констант k_1 , k_3 отличаются от эталонных с погрешностью не более 11%. Такая погрешность считается допустимой в кинетическом эксперименте.

Таким образом, в работе разработан алгоритм решения обратных задач, который позволяет определять кинетические параметры колебательной реакции, проводить расчет прямой кинетической задачи и находить периоды колебаний реакции. Построенный алгоритм адаптирован под колебательные реакции и протестирован на известной колебательной реакции Белоусова-Жаботинского с заданными эталонными кинетическими параметрами. Результаты расчета реализованного алгоритма показали удовлетворительное согласование с данными, опубликованными в работе [5].

Литература и примечания:

- [1] Коробов В., Очков В. Химическая кинетика. Введение с Mathcad / Maple / MCS. – М.: Горячая линия-Телеком, 2009 г. – 384 с.
- [2] Гарел Д., Гарел О. Колебательные химические реакции: пер. с англ. – М.: Мир, 1986 г. – 148 с.
- [3] Жаботинский А.М. Концентрационные автоколебания. – М.: Наука, 1974 г. – 179 с.
- [4] Ikramov R.D., Mustafina S.A. Numerical study of the Belousov-Jabotinsky's Reaction Models on the Basis of the Two-phase Rozenbrock's Method with Complex Coefficients // International Journal of Applied Engineering Research, 2014. – V. 9, №22. – pp. 12797-12801.
- [5] Жаботинский А.М., Отмер Х., Филд Р. Колебания и бегущие волны в

химических системах. – М.: Мир, 1988 г. – 720с.

[6] Волькенштейн М.В. Биофизика. – М.: Наука, 1988 г. – 592с.

[7] Икрамов Р.Д., Мустафина С.А. Численное исследование моделей Орегонатора с использованием двухстадийного метода Розенброка с комплексными коэффициентами // Информационные технологии моделирования и управления, 2014 г. – №3, 87. – С. 211-217.

© Р.Д. Икрамов, С.А. Мустафина, 2015

SQL-ТЕСТИРОВАНИЕ В СРЕДЕ E-LEARNING MOODLE

SQL-TESTING IN A MEDIUM E-LEARNING MOODLE

Аннотация: данная статья посвящена вопросам организации тестирования по языку SQL в среде e-learning Moodle. В статье раскрывается нетрадиционный механизм оценки правильности выполнения запросов на языке SQL методом сравнения результатов выполнения контрольных запросов и тестовых, выполненных на одних и тех же учебных базах данных.

Ключевые слова: язык SQL, системы компьютерного тестирования, системы e-learning.

Annotation: this article focuses on the organization of testing in the SQL language in the environment of e-learning Moodle. The article reveals the unconventional mechanism for assessing the correctness of the query in SQL language by comparing the results of the query execution control and test performed on the same academic databases.

Keywords: language SQL, computer-based testing system, the system e-learning.

Необходимость широкого применения компьютерных технологий при обучении в настоящий момент уже ни у кого не вызывает сомнений. Активное внедрение различных обучающих, тестирующих, моделирующих и чисто информационных систем стало стандартным при обучении не только в ВУЗе, но даже и в школе. Возможность тиражирования лучшего педагогического опыта, возможность обеспечения всех слушателей и студентов доступом к учебным материалам через интернет вне зависимости от места их нахождения, конечно, является положительным моментом. Все сложности при переходе к компьютерным методикам в обучении, прежде всего, связаны с необходимостью принципиально изменять форму и методы подачи учебного материала. Замена учебников и учебных пособий на текстовые файлы в формате WORD или HTML – не составляют суть применения информационных технологий в обучении. С каждым годом мировое сообщество всё глубже и глубже проникает в суть измененного образовательного процесса с применением компьютеров. Возможности активизации процесса обучения с одной стороны и индивидуализации с другой стороны являются неотъемлемыми сторонами данного процесса. Для целей активизации и контроля усвоения текущего учебного материала служат различные методики тестирования. Грамотно составленные тесты при большом объеме тестовых заданий заставляют студентов не вызубривать материал, а пытаться в нем разобраться, понять суть проблемы, и в этом случае успешно проходить тесты. Однако большинство тестовых вопросов имеют ограничения, они статичны и не учат студентов рассуждать, логически мыслить при выборе правильного решения. Наиболее эффективны в данном случае специальные тесты, которые ставят перед студентом задачу и проверяют его решение по результату, без выбора предварительных предложенных вариантов

ответа. Однако для большинства задач в этом случае требуется разработать специальный механизм моделирования задач и методов их решения, что при большом разнообразии существующих задач требует слишком больших усилий разработчиков.

С другой стороны стратегия процесса обучения предполагает в большинстве случаев последовательный переход от знаний к умениям и далее к навыкам. Именно навыки и предполагают уже достаточный уровень профессионализма в решении конкретных задач. Однако достижение данного уровня всегда связано с практикой, большим объемом решённых задач, с анализом корректности их решения, с достижением автоматизма в трактовке, выборе решения в самом решении. Такой подход характерен для специалистов в любой области. Эксперт-профессионал в отличие от новичка уже по постановке задачи знает, как её решить наилучшим способом, он реально оценивает, как время решения, так и конечный результат. Для того, чтобы добиться такого результата обучаемый должен решить очень большое количество разнообразных задач из конкретной проблемно-предметной области. Но главное он должен получить оценку своего решения. И именно данный аспект всегда проблематичен в электронном обучении. В данном докладе приводится пример решения поставленной задачи для изучения части языка запросов к реляционным базам данных – SQL. Конкретные диалекты языка SQL, реализованные в конкретных системах управления базами данных (СУБД), несколько отличаются, но ядро языка запросов, соответствующее стандарту SQL92, реализовано практически во всех СУБД и даёт одинаковые результаты при одинаковых исходных данных.

При реализации механизма тестирования была предложена следующая архитектура решения. В системе должны быть доступны несколько учебных баз данных. Эти учебные базы данных охватывают разные проблемно-предметные области. Преподаватель должен иметь возможность не только сформировать учебную базу данных, определить таблицы, в неё входящие, задать типы данных, но и заполнить учебную базу исходными данными. Далее преподаватель формулирует на естественном языке запросы на вывод информации из базы данных, придерживаясь естественного языка пользователей, специалистов в предметной области. Одновременно для каждого такого запроса преподаватель формирует правильный с его точки зрения запрос на языке SQL, который должен выводить требуемые данные.

Студенту предоставляется возможность увидеть структуру учебной базы данных, её семантическое описание и вопрос на естественном языке, который требует адекватной реализации на языке SQL. Студент формирует свой запрос, и далее происходит сравнение, но не текстов запросов, а результатов их исполнения, и если результаты исполнения отличаются только порядком строк в результирующей таблице, то такой запрос считается правильно выполненным.

Реализация данного механизма была проведена в разработанной среде поддержки учебного процесса ВУОКСа [1,2]. Однако наиболее проблематичным оказался процесс встраивания реализованного механизма в оболочку Moodle – Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда) [3].

В системе Moodle существует ограниченное, заранее определенное количество типов вопросов, которые могут включаться в тесты (см. рис.1).

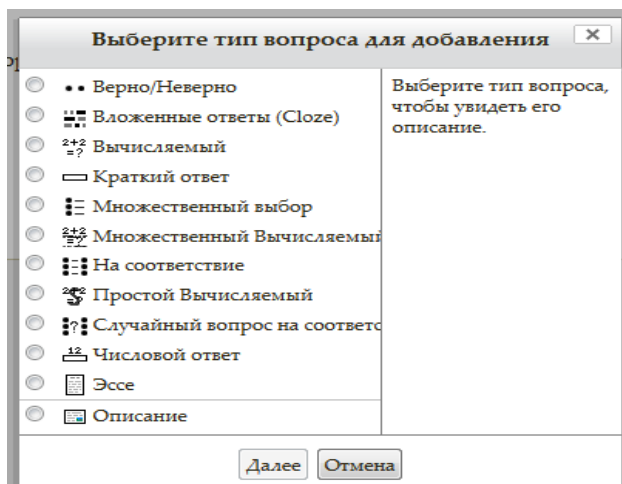


Рисунок 1 – Типы вопросов в системе Moodle

Для того, чтобы реализовать предложенный ранее механизм SQL-вопросов необходимо встроить данный тип вопросов в систему Moodle и потом обеспечить его исполнение и сохранение результатов тестирования.

Такой тип вопроса был включен в версию 2.2. (см. рис. 2).

При выборе данного варианта вопроса преподаватель переключается в редактор SQL-запросов.

Заполнив стандартные поля для вопроса: имя, текст – преподаватель далее выбирает одну из существующих учебных баз (см. рис.3):

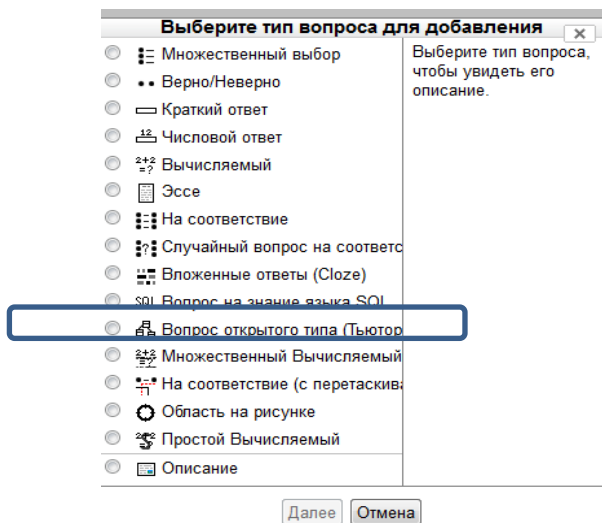


Рисунок 2 – Новый тип вопроса в среде Moodle



Рисунок 3 – Выбор учебной базы при формировании SQL-запроса

После этого преподаватель может сформулировать правильный вариант текста запроса на SQL, соответствующего поставленному вопросу и проверить его на тестовых данных (см. 4).

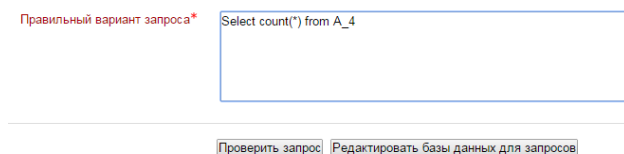


Рисунок 4 – Контрольный текст запроса на языке SQL

При нажатии кнопки «Проверить запрос» загружается экран с результатами выполнения контрольного запроса (см. рис. 5). Если преподавателя устраивает результат – он оставляет данный запрос в базе вопросов, и конструктор тестов может его использовать при формировании очередной попытки тестирования студентов. Если же преподавателя не устраивает результат, то он может из этого же экрана перейти в режим редактирования учебных баз данных (см. рис. 6).

Проверка SQL-запроса!

SQL-запрос: Select count(*) from A_4

По запросу	A_4	
count(*)	group_num	fackultet
10	4909	4
	2509	2
	325	3
	8502	8
	8503	8
	1501	1
	1111	22
	4907	4
	4908	4
	2222	12

Рисунок 5 – Результат выполнения контрольного запроса

Создание 4-5 учебных баз данных, к каждой из которых было подготовлено по 100-150 запросов, дало очень хороший результат. Практически каждому студенту можно было сформировать тест из 10 запросов и предоставить возможность использовать 5-7 попыток.

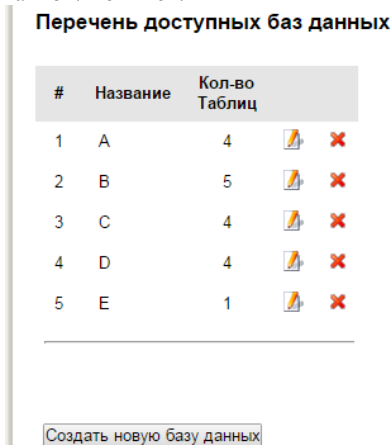


Рисунок 6 – Начальный экран редактора учебных баз данных

Система сама формирует разные вопросы в каждой попытке, таким образом студент имеет возможность самостоятельно выполнить с проверкой 50-70 запросов для разных баз данных. Такой тренинг приводит действительно к выработке навыков в изучении непростого раздела языка SQL-запросов.

Литература и примечания:

[1] И.И. Изранцев, Т.С. Карпова, С.Г. Лагушкин «Учебно-методический комплекс в системе межвузовского дистанционного образования» Образование и наука: проблемы и перспективы развития: Труды VIII Академический Чтений. Education and science: problems and perspectives development: Proceedings of Academic Readings 16-18 октября 2002 г. МАН ВШ.-М., 2002 г., с 115-120.

[2] Карпова Т.С. Инструментальная среда «Виртуальный университет МБИ», Материалы 2-ой международной научно практической конференции «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания (Смирновские чтения)» (12-13 марта 2003 г., Санкт-Петербург) – СПб.: МБИ, 2003 г., с 34-35.

[3] Susan Nash Moodle Course Design Best Practices – Print-On-Demand (2014 г.).

© Т.С. Карпова, 2015

ИНТЕРВАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ ФТАЛЕВОГО АНГИДРИДА

INTERVAL SOLUTION OF THE DIRECT PROBLEM FOR THE REACTION FOR PRODUCING PHTHALIC ANHYDRIDE

Аннотация: в статье рассматривается кинетическая модель реакции получения фталевого ангидрида.

Ключевые слова: фталевый ангидрид, кинетическая модель, обыкновенное дифференциальное уравнение.

Annotation: the article discusses the kinetic model of the reaction to produce phthalic anhydride.

Keywords: phthalic anhydride, kinetic model, an ordinary differential equation.

Кинетическая модель реакции получения фталевого ангидрида, протекающей без изменения реакционного объема, имеет вид системы обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)

$$\frac{dx_i}{dt} = F_i(t, x, k) = f_i(t, x, k), \quad i=1, \dots, 5, \quad (1)$$

с начальными условиями при $t=0$: $x_i(0) = x_i^0$, $i=1, \dots, 5$, где $t \in [0, l]$ – время реакции (ч); $x = (x_1, x_2, \dots, x_5)^T$ – вектор концентраций компонентов (мольные доли); $k = (k_1, k_2, \dots, k_6)^T$ – вектор кинетических констант скоростей j -й реакции. Правые части ОДУ с учетом матрицы стехиометрических коэффициентов следующие: $F_1 = -\omega_1 - \omega_3 - \omega_4$, $F_2 = \omega_1 - \omega_2 - \omega_5$, $F_3 = \omega_3 + \omega_5 - \omega_6$, $F_4 = \omega_2 + \omega_4$, $F_5 = \omega_6$, где $\omega_i(t, x, k)$ – скорость i -й стадии (моль/л/ч), $i=1, 2, \dots, 6$, выраженная согласно закону действующих масс на основе схемы стадий реакции [1].

Пусть в (1) $x = (x_1, \dots, x_5)^T \in \mathbf{x}$, где $x_i = [x_i] = \{x_i \in R | \underline{x}_i \leq x_i \leq \bar{x}_i\}$, $\underline{x}_i$, $\bar{x}_i$ – нижние и верхние границы компонентов вектора неизвестных соответственно [2]. Аналогичное представление – для вектора параметров $k = (k_1, \dots, k_6)^T \in \mathbf{k}$. В работе [3] представлены теоремы и утверждения, позволяющие на основе анализа частных производных правых частей системы ОДУ по неизвестным и кинетическим параметрам построить алгоритм интервального решения задачи Коши с заданными начальными условиями, в ходе которого поиск двустороннего решения сводится к параллельному решению двух независимых систем ОДУ

$$\left\{ \begin{array}{l} \underline{x}_1 = -\bar{k}_1 \underline{x}_1 - \bar{k}_3 \underline{x}_1 - \bar{k}_4 \underline{x}_1, \\ \underline{x}_2 = \bar{k}_1 \underline{x}_1 - \bar{k}_2 \underline{x}_2 - \bar{k}_5 \underline{x}_2, \\ \underline{x}_3 = \bar{k}_3 \underline{x}_1 + \bar{k}_5 \underline{x}_2 - \bar{k}_6 \underline{x}_3, \\ \underline{x}_4 = \bar{k}_2 \underline{x}_2 + \bar{k}_4 \underline{x}_1, \\ \underline{x}_5 = \bar{k}_6 \underline{x}_3, \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \bar{x}_1 = -\bar{k}_1 \bar{x}_1 - \bar{k}_3 \bar{x}_1 - \bar{k}_4 \bar{x}_1, \\ \bar{x}_2 = \bar{k}_1 \bar{x}_1 - \bar{k}_2 \bar{x}_2 - \bar{k}_5 \bar{x}_2, \\ \bar{x}_3 = \bar{k}_3 \bar{x}_1 + \bar{k}_5 \bar{x}_2 - \bar{k}_6 \bar{x}_3, \\ \bar{x}_4 = \bar{k}_2 \bar{x}_2 + \bar{k}_4 \bar{x}_1, \\ \bar{x}_5 = \bar{k}_6 \bar{x}_3, \end{array} \right. \quad (2)$$

с начальными условиями $\underline{x}_i(0) = \underline{x}_{i0}$, $\bar{x}_i(0) = \bar{x}_{i0}$.

Вычислительный эксперимент проводился при начальных концентрациях веществ $x_1(0)=1$, $x_i(0)=0$, $i=2,\dots,5$, и времени реакции $t \in [0;0,6]$ ч. Температура реакции $T=347^\circ \text{C}$. Вариация кинетических констант, выбор численных значений которых соответствует литературным данным, происходила в пределах 10%-ной погрешности, что приводит к соответствующему интервальному представлению кинетических параметров. Графическое двустороннее решение прямой задачи для реакции получения фталевого ангидрида представлено на рис. 1. Вариация кинетических констант в указанных пределах приводит на выходе к интервальному значению концентрации веществ, содержащему погрешность от точного решения прямой задачи: $A_1 - 34,43\%$, $A_2 - 36,43\%$, $A_3 - 26,82\%$, $A_4 - 25,99\%$, $A_5 - 32,63\%$.

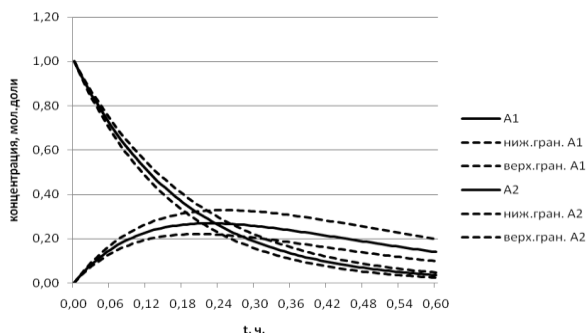


Рисунок 1 – Изменение концентрации нафталина и нафтохинона

Литература и примечания:

- [1] Байтимерова А. И., Мустафина С. А., Спивак С. И. Поиск оптимального управления в каскаде реакторов для процессов с переменным реакционным объемом // Системы управления и информационные технологии.— 2008. — № 2(32).— С. 38.
- [2] Шокин Ю. И. Интервальный анализ. Новосибирск: Наука, 1981. 113с.
- [3] Добронец Б. С. Интервальная математика. Красноярск: КГУ, 2004. 216с.

© С.Г. Когай, 2015

СПОСОБЫ ШИФРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

DATAENCRYPTIONMETHODS

Аннотация: настоящая статья посвящена вопросам защиты информации. Рассмотрен ряд существующих способов шифрования, проведен анализ эффективности закрытия информации разными методами. Подробно разобраны алгоритмы некоторых симметричных и асимметричных шифров, в частности алгоритм RSA.

Ключевые слова: криптография, шифрование, кодирование, защита информации, алгоритм, RSA.

Annotation: the present paper is dedicated to the «information security». Several existing methods of encryption are considered. The effectiveness of the closure of information by different methods is analyzed. Algorithms of several symmetric and asymmetric ciphers are discussed in detail, in particular the RSA algorithm.

Keywords: cryptography, encryption, coding, protection of information, algorithm, RSA.

1. Введение.

На настоящий момент, информационные войны; сосредоточение в единых базах данных информации различного назначения и принадлежности; расширение круга пользователей, имеющих доступ к ресурсам вычислительной системы, и находящимся в ней массивам данных; усложнение режима функционирования технических средств, вычислительной системы, делают вопросы из такого раздела информатики, как защита информации, очень актуальными. Сегодня у руководства большинства организаций, предприятий и банков не остаётся сомнений в необходимости серьёзно заботиться об информационной безопасности. Здесь и необходимость сохранения различных видов тайн, и обеспечение безопасности электронных документов. Все вышеперечисленное приводит к необходимости изучения существующих методов и способов шифрования, и разработке новых алгоритмов шифрования.

2. Шифрование с помощью программирования. Способы шифрования.

Шифрование – процесс применения шифра к защищаемой информации, т.е. преобразование защищаемой информации в шифрованное сообщение с помощью определенных правил, содержащихся в шифре. Дешифрование – процесс преобразования шифрованного сообщения в исходное. В качестве большой группы методов можно выделить методы криптографического закрытия [1]. Их можно классифицировать на шифрование (замена или подстановка, перестановка, аналитическое преобразование, гаммирование, комбинированные методы), кодирование (смысловое по специальным таблицам и символьное по кодовому алфавиту) и другие виды (рассечение-разнесение, сжатие-расширение и т.д.). Каждый из этих способов может иметь несколько разновидностей.

Схематично процесс преобразования текста представлен ниже на рис.1.

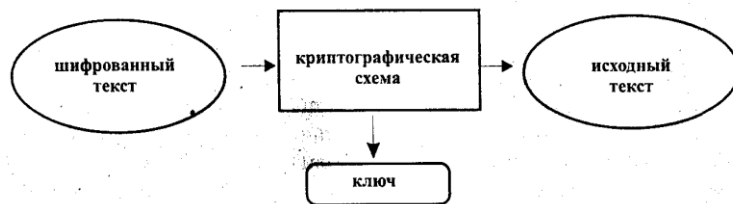


Рисунок 1 – Процесс дешифровки

Алгоритмы шифрования и дешифрования, как правило, отличаются друг от друга, но могут и совпадать. В частности, в некоторых комбинированных блочных шифрах (DES, ГОСТ 28147-89) алгоритмы совпадают, но отличаются порядком использования ключа (ключевых элементов) [2]. Алгоритм шифрования может включать в себя предварительное кодирование, а алгоритм дешифрования – обратное перекодирование. Например, в аддитивных шифрах перед шифрованием буквы (символы) исходного сообщения заменяются числами, а результат дешифрования в виде чисел преобразуется в буквы (символы). Аналогичная ситуация имеет место и в некоторых шифрах замены (шифр Хилла), комбинированных блочных шифрах, ассиметричных шифрах. Ключ – переменный параметр шифра, обеспечивающий выбор одного преобразования из совокупности всевозможных для данного алгоритма и сообщения преобразований. В общем случае, ключ – это минимально необходимая информация (за исключением сообщения, алфавитов и алгоритма), необходимая для шифрования и дешифрования сообщений.

Наиболее типичными являются шифры замены и шифры перестановки. Они выступают как типичные компоненты даже в очень сложных шифрах [3].

2.1 Симметричное шифрование. Шифр Цезаря.

Симметричные криптосистемы (также симметричное шифрование, симметричные шифры) – способ шифрования, в котором для шифрования и расшифровывания применяется один и тот же криптографический ключ. До изобретения схемы асимметричного шифрования единственным существовавшим способом являлось симметричное шифрование [2]. Ключ алгоритма должен сохраняться в секрете обеими сторонами. Алгоритм шифрования выбирается сторонами до начала обмена сообщениями.

Шифр замены является простейшим, наиболее популярным шифром. Типичными примерами являются шифр Цезаря, «цифирная азбука» Петра Великого, и пляшущие человечки А. Конан Дойла. Шифр замены осуществляет преобразование замены букв или других частей открытого текста на аналогичные части шифрованного текста. Дадим математическое определение шифра замены. Пусть X и Y – два алфавита (открытого и шифрованного соответственно), состоящие из одинакового количества символов. Пусть также $g: X \rightarrow Y$ – взаимно-однозначное отображение X в Y . Тогда шифр замены действует так: открытый текст $x_1 x_2 \dots x_n$ преобразуется в шифрованный текст $g(x_1) g(x_2) \dots g(x_n)$.

Шифр перестановки, как видно из названия, осуществляет преобразование путем перестановки букв в открытом тексте [1]. Типичным примером шифра

перестановки является шифр «Скитала» [4]. Обычно открытый текст разбивается на отрезки равной длины, и каждый отрезок шифруется независимо. Пусть, например, длина отрезков равна n и d – взаимно-однозначное отображение множества $\{1, 2, \dots, n\}$ в себя. Тогда шифр перестановки действует так: отрезок открытого текста $x_1 \dots x_n$ преобразуется в отрезок зашифрованного текста $x_{d(1)} \dots x_{d(n)}$.

Остановимся подробно на шифре замены. В качестве примера, изучим реализацию этого шифра в двух его вариациях. Первый возможный вариант реализации этого метода заключается в том, что каждая буква исходного сообщения заменяется n -ой после нее буквой в алфавите, который считается написанным по кругу, т.е. после «я» следует «а» (шифр Цезаря). Для визуализации описанного процесса шифрования был разработан соответствующий алгоритм, представленный на рисунке 2. Чтобы расшифровать зашифрованное сообщение необходимо знать ключ – n (количество позиций, на которое изменены коды исходных символов строки). В общем случае, под ключом понимается сменный элемент шифра, который применяется для шифрования конкретного сообщения.

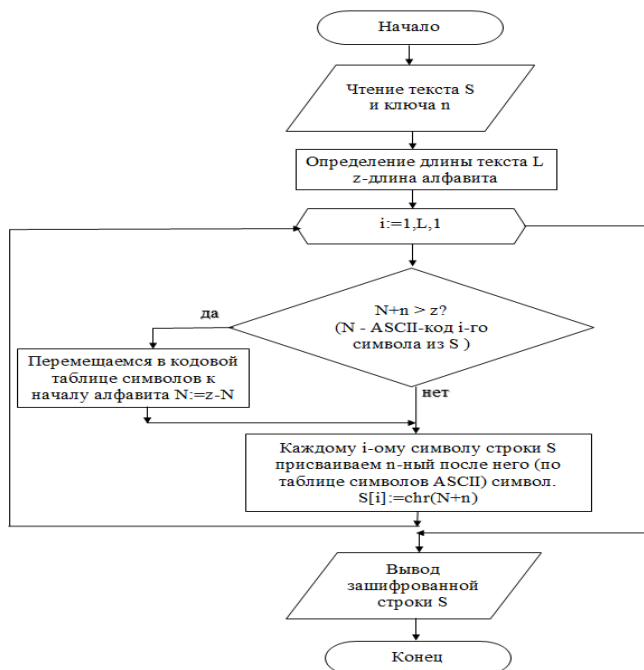


Рисунок 2 – Шифрование методом Цезаря

Второй возможный способ заключается также в сдвиге, но теперь уже символов r -ичного представления (например, двоичного) на k позиций влево или вправо. Для дешифровки необходимо знать, во-первых, с каким именно представлением работает шифровщик, во-вторых, на сколько позиций сдвигаются коды (число k).

Другим классом криптографических систем являются ассиметричные или двухключевые системы [2]. Они характеризуются тем, что для шифрования и

расшифровки используются разные ключи, связанные между собой некоторой зависимостью. При этом данная зависимость такова, что установить один ключ, зная другой, с вычислительной точки зрения очень трудно.

2.2 Ассиметричные криптосистемы. Алгоритм RSA.

Один из ключей (например, ключ шифрования) может быть сделан доступным, и в этом случае проблема получения общего секретного ключа для связи отпадает. Если сделать общедоступным ключ расшифровывания, то на базе полученной системы можно построить систему аутентификации передаваемых сообщений. Поскольку в большинстве случаев один ключ из пары делается общедоступным, такие системы получили название криптосистем с открытым ключом.

Первый ключ, которым шифруется исходное сообщение, называется открытым и может быть опубликован для использования всеми пользователями системы. Дешифрование с помощью этого ключа невозможно. Второй ключ, с помощью которого дешифруется сообщение, называется секретным (закрытым) и должен быть известен только законному получателю закрытого сообщения.

Алгоритмы шифрования с открытым ключом используют так называемые необратимые или односторонние функции [5]. Эти функции обладают следующим свойством: при заданном значении аргумента x относительно просто вычислить значение функции (y), однако, если известно значение функции $y = f(x)$, то нет простого пути для вычисления значения аргумента x . Например, функция SIN. Зная x , легко найти значение SIN(x) (например, $x = \pi$, тогда SIN(π) = 0). Однако, если SIN(x) = 0, однозначно определить x нельзя.

Однако не всякая необратимая функция годится для использования в реальных криптосистемах. В их числе и функция SIN. Следует также отметить, что в самом определении необратимости функции присутствует неопределенность. Под необратимостью понимается не теоретическая необратимость, а практическая невозможность вычислить обратное значение, используя современные вычислительные средства за обозримый интервал времени.

Поэтому, чтобы гарантировать надежную защиту информации, к криптосистемам с открытым ключом предъявляются два важных и очевидных требования [3]:

1. Преобразование исходного текста должно быть условно необратимым и исключать его восстановление на основе открытого ключа.
2. Определение закрытого ключа на основе открытого также должно быть невозможным на современном технологическом уровне.

Все предлагаемые сегодня криптосистемы с открытым ключом опираются на один из следующих типов односторонних преобразований.

1. Разложение больших чисел на простые множители (алгоритм RSA).
2. Вычисление дискретного логарифма или дискретное возведение в степень (алгоритм Диффи-Хелмана-Меркле, схема Эль-Гамала).
3. Задача об укладке рюкзака (ранца) (авторы Хелман и Меркл).
4. Вычисление корней алгебраических уравнений.
5. Использование конечных автоматов (автор Тао Ренжи).
6. Использование кодовых конструкций.
7. Использование свойств эллиптических кривых.

Стойкость RSA основывается на большой вычислительной сложности известных алгоритмов разложения произведения простых чисел на сомножители.

Для надежного шифрования алгоритмом RSA, как правило, выбираются простые числа, количество двоичных разрядов которых равно нескольким сотням.

Таблица 1 – Процедура создания ключей

№ п/п	Описание операции	Пример
1	Выбираются два простых числа p и q .	$p = 7, q = 13$
2	Вычисляется произведение $n = p \cdot q$.	$n = 91$
3	Вычисляется функция Эйлера $\phi(n)$.	$\phi(n) = (7-1)(13-1) = 91-7-13+1 = 72$
4	Выбирается произвольное число e ($0 < e < n$), взаимно простое с результатом функции Эйлера ($e \perp \phi(n)$). Число e называется открытой экспонентой.	$e = 5$
5	Вычисляется секретный ключ d из соотношения $(d \cdot e) \bmod \phi(n) = 1$. Число d называется закрытой экспонентой. Обычно пользуются выражением $de = 1 + k\phi(n)$, где k – некоторое целое число.	$(d \cdot 5) \bmod 72 = 1, d = 29$
6	Публикуются открытые ключи e и n в специальном хранилище, где исключается возможность его подмены (общедоступном сертифицированном справочнике).	

Первым этапом любого асимметричного алгоритма является создание получателем шифрограмм пары ключей: открытого и секретного. Для алгоритма RSA этап создания ключей состоит из следующих операций.

Результат расчета функция Эйлера $\phi(n)$ равен количеству положительных чисел, не превосходящих n и взаимно простых с n . Взаимно простые числа – числа, не имеющие общих делителей, кроме 1, т.е. наибольший общий делитель которых равен 1.

Процедуры шифрования и дешифрования выполняются по следующим формулам:

$$C = T^e \bmod n, \quad (1)$$

$$T = C^d \bmod n, \quad (2)$$

где T, C – числовые эквиваленты символов открытого и шифрованного сообщения.

Следует отметить, что p и q выбираются таким образом, чтобы n было больше кода любого символа открытого сообщения. В автоматизированных системах исходное сообщение переводится в двоичное представление, после чего шифрование выполняется над блоками бит, равной длины. При этом длина блока должна быть меньше, чем длина двоичного представления n .

Алгоритм RSA требует много машинного времени и очень мощных процессоров. До 1980-х гг. только правительства, армия и крупные предприятия имели достаточно мощные компьютеры для работы с RSA. В результате у них была фактически монополия на эффективное шифрование. Летом 1991 г. Филипп

Циммерман, американский физик и борец за сохранение конфиденциальности, предложил бесплатную систему шифрования PGP (англ. Pretty Good Privacy – «достаточно хорошая степень конфиденциальности»), алгоритм которой мог работать на домашних компьютерах. PGP использует классическое симметричное шифрование, что и обеспечивает ей большую скорость на домашних компьютерах, но она шифрует ключи по асимметричному алгоритму RSA.

В заключении следует отметить стойкость данного алгоритма. В 2003 г. Ади Шамир и Эран Тромер разработали схему устройства TWIRL, которое при стоимости \$ 10 000 может дешифровать 512-битный ключ за 10 минут, а при стоимости \$ 10 000 000 – 1024-битный ключ меньше, чем за год. В настоящее время Лаборатория RSA рекомендует использовать ключи (параметр n) размером 2048 бит.

Литература и примечания:

- [1] Ященко В.В. Введение в криптографию. / 3-е изд. доп. – М.: МЦНМО. «ЧеРо», 2000 г. – 288 с.
- [2] Баричев С.Г. Основы современной криптографии/ С.Г. Баричев, Р.Е. Серов. – М.: «Горячая линия – Телеком», 2001 г. – 140 с.
- [3] Складов Д.В. Искусство защиты и взлома информации. / Д.В. Складов – СПб: БХВ-Петербург, 2004 г. – 288 с.
- [4] Кокорева М.А. Алгоритмы шифрования и дешифрования информации / М.А. Кокорева, Е.В. Шукшин. – Учебный эксперимент в образовании. – 2014 г. – №4 (72). – с. 43.
- [5] Шнайер Б. Прикладная криптография. / Брюс Шнайер – М.: Триумф, 2002 г. – 816 с.

© М.А. Кокорева, Е.В. Шукшин, 2015

РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕКИ ФРАКТАЛОВ

DEVELOPMENT OF LIBRARIES FRACTALS

Аннотация: в статье представлено интерактивное приложение, демонстрирующее три вида фракталов: алгебраические, геометрические и стохастические. Каждый вид содержит библиотеку фракталов. Интерактивность реализуется заданием пользователем произвольного числа итераций.

Ключевые слова: фрактал, виды фракталов, фрактальная графика.

Annotation: the article presents an interactive application demonstrates three types of fractals: algebraic, geometric and stochastic. Each type contains a library of fractals. Interactivity is implemented by the user specifying an arbitrary number of iterations.

Keywords: fractal, fractals species, fractal graphics.

Фрактальная графика является одним из перспективных, широко используемых направлений компьютерной графики. С использованием фракталов могут строиться реалистичные пейзажи и ирреалистичные изображения.

Разработано интерактивное приложение, содержащее библиотеку фракталов по классам: геометрические, алгебраические и стохастические.

История фракталов началась с геометрических фракталов, которые исследовались математиками в XIX веке. Фракталы этого класса – самые наглядные, потому что в них сразу видна самоподобность. Фракталы этого типа строятся поэтапно. Сначала изображается основа, затем некоторые части основы заменяются на фрагмент, подобный основному взятый в подходящем масштабе (рис.1).

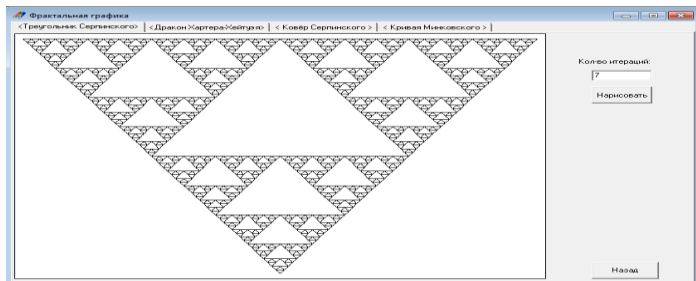


Рисунок 1 – Треугольник Серпинского

Самой крупной группой фракталов являются алгебраические фракталы. Получают их с помощью нелинейных процессов в n -мерных пространствах. Изображение множества Жулия, относящегося к алгебраическим фракталам

(рис.2).

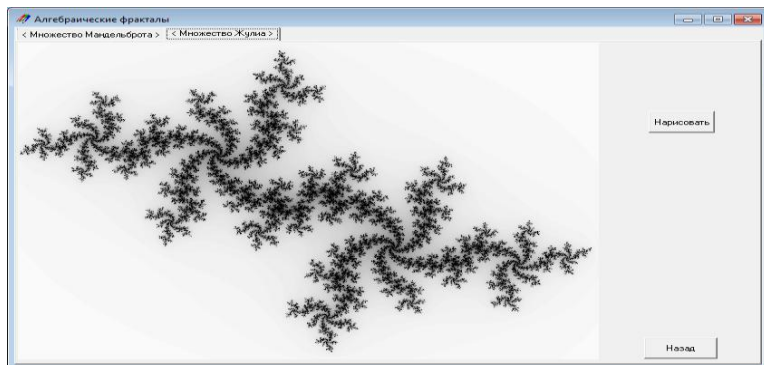


Рисунок 2 – Множество Жюлиа

Ещё одним известным классом фракталов являются стохастические фракталы, которые получаются в том случае, если в итерационном процессе случайным образом менять какие-либо его параметры. При этом получаются объекты очень похожие на природные – несимметричные деревья, изрезанные береговые линии и т.д. Двумерные стохастические фракталы используются при моделировании рельефа местности и поверхности моря [1].



Рисунок 3 – Фрактал «Дерево»

Литература и примечания:

[1] А.Д. Морозов, Введение в теорию фракталов. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2009 г. – 160 с.

© В.Е. Листунов, С.Л. Хасанова, 2015

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОГО КУРСА «МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ»

DEVELOPMENT INTERACTIVE COURSE «METHODS AND MEANS OF INFORMATION PROTECTION»

Аннотация: в статье представлен интерактивный обучающий курс «Методы и средства защиты информации» и разработанная тестовая система в AST TEST для проверки знаний.

Ключевые слова: электронный образовательный ресурс, интерактивность, методы и средства защиты информации, тестовая система.

Annotation: this paper presents an interactive training course «Methods and means of information protection» and developed a test system in AST TEST to test knowledge.

Keywords: electronic educational resources, interactivity, methods and means of information protection, the test system.

В настоящее время на всех технических и физико-математических направлениях ВПО в учебные планы введён курс, связанный с изучением комплексной системы защиты информации. Разработанный образовательный ресурс является методической поддержкой такого курса и может быть использован основным учебным материалом при заочной и дистанционной формах обучения.

Интерактивный курс «Методы и средства защиты информации» выполнен с использованием программы Microsoft Power Point., гиперссылок и навигации, методология построения курса аналогична [1], а реализован другими средствами.

Курс разделен на четыре главы, которые в свою очередь имеют от трех до шести параграфов. В каждом параграфе кратко, но достаточно лаконично изложены основные термины и понятия, рассмотрены примеры. Интерактивность курса достигается встроенными кнопками переходов «Вперед», «Назад», «Выбор раздела», «Выход» (рис.1).

Для изучения представлены следующие темы: роль и место информационной безопасности в системе национальной безопасности РФ и в мире; базовые определения по защите информации; основы нормативно-правовой базы Российской Федерации в области защиты информации (обзор и основные аспекты); криптографическая защита информации (симметричные и асимметричные криптосистемы; краткий обзор симметричных, ассиметричных криптоалгоритмов и алгоритмов хеширования, подробный обзор работы различных режимов работы симметричного криптоалгоритма на примере DES и ассиметричного алгоритма на примере RSA, уязвимости криптоалгоритмов, цифровая подпись, инфраструктура открытых ключей (PKI), безопасность в сети Internet (защищенные виртуальные каналы и сети, SSL, VPN, PGP, IPSec и др), атаки на криптосистемы); аутентификация пользователей (биометрическая,

динамические пароли, аппаратная аутентификация); принципы построения и жизненный цикл систем защиты информации, классификация угроз и атак.

Глава 1. Комплексный подход к обеспечению информационной безопасности
§ 1.1 Основные понятия защиты информации
§ 1.2 Угрозы информационной безопасности и каналы утечки информации
§ 1.3 Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности
§ 1.4 Исковерно-технические методы и средства защиты информации
§ 1.5 Программные и программно-аппаратные методы и средства обеспечения информационной безопасности
§ 1.6 Требования к комплексным системам защиты информации
Глава 2. Методы и средства защиты информации от несанкционированного доступа
§ 2.1 Способы несанкционированного доступа к информации в компьютерных системах и защиты от него
§ 2.2 Аутентификация пользователей на основе паролей и модели «рукопечать»
§ 2.3 Аутентификация пользователей по их биометрическим характеристикам, клавиатурному почерку и рукописью мышью
§ 2.4 Программно-аппаратная защита информации локального несанкционированного доступа
§ 2.5 Аутентификация пользователей при удаленном доступе. Защита информации от несанкционированного доступа в сетях

Рисунок 1 – Структура курса

Для проверки знаний, полученных при изучении курса, была разработана система тестов, которые включают в себя вопросы по всем изучаемым разделам и темам, предлагаемым для самостоятельного изучения (рис. 2).

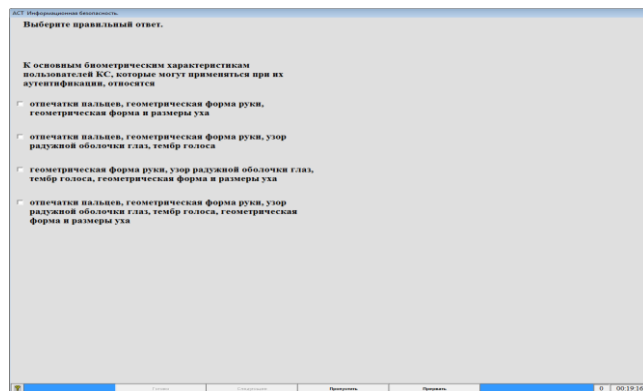


Рисунок 2 -Т ест проверки знаний по курсу

Литература и примечания:

[1] Хасанова С.Л., Рассказова Е.А. Курс «История информатики» в системе образования //Фундаментальные исследования, Часть 4. № 9. Москва: Издательский дом «Академия естествознания». 2014 г., 747 – 751 с.

© А.Р.Манаков, С.Л. Хасанова, 2015

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА С 4.5 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ, ОСНОВАННОГО НА ДЕРЕВЬЯХ РЕШЕНИЙ

IMPLEMENTATION OF ALGORITHMS C 4.5 INTELLIGENT ANALYSIS OF DATA BASED ON A DECISION TREE

Аннотация: данная статья посвящена алгоритму С 4.5, который широко используется для построения деревьев классификации. Приведена реализация данного алгоритма на примере решения задачи классификации сотрудников магазина.

Ключевые слова: алгоритм, атрибут, вероятность, дерево решений, прирост информации, энтропия.

Annotation: this article focuses on the algorithm C 4.5, which is widely used for building classification trees. Is an implementation of the algorithm on an example of solving the problem of the classification of store employees.

Keywords: algorithm, attribute, probability, decision tree, information gain, entropy.

Стремительное развитие информационных технологий, в частности, прогресс в методах сбора, хранения и обработки данных позволил многим организациям собирать огромные массивы данных, которые необходимо анализировать. Объемы этих данных настолько велики, что возможностей экспертов уже не хватает [1].

Деревья решений помогают аналитику создавать модели классификации в областях, где сложно формализовать знания.

Дерево решений – это способ представления правил в иерархической и последовательной структуре.

Существует огромное количество алгоритмов реализации деревьев решений. Деревья с произвольным числом потомков – наиболее универсальные методы решения задач классификации.

Алгоритм С 4.5 моделирует дерево решений с неограниченным количеством ветвей у узла. Данный алгоритм может работать только с дискретным зависимым атрибутом и поэтому может решать только задачи классификации. С 4.5 считается одним из самых известных и широко используемых алгоритмов построения деревьев классификации [2].

Чтобы проиллюстрировать работу алгоритма С 4.5, рассмотрим задачу классификации сотрудников магазина.

Воспользуемся набором данных (обозначим его Т) для оценки возраста сотрудников, представленным в таблице 1.

Первые два показателя (Отдел и Статус) представлены в модели категориальными переменными. Возраст и доход представлены числовыми переменными.

В качестве целевой переменной возьмем переменную Статус.

Таблица 1 – Множество T

Отдел	Статус	Возраст, лет	Зарплата, тыс. руб.
Продажи	Старший	31-35	46-50
Продажи	Младший	26-30	26-30
Продажи	Младший	31-35	31-35
Информатизация	Младший	21-25	46-50
Информатизация	Старший	31-35	66-70
Информатизация	Младший	26-30	46-50
Информатизация	Старший	41-45	66-70
Маркетинг	Старший	36-40	46-50
Маркетинг	Младший	31-35	41-45
Секретарь	Старший	46-50	36-40
Секретарь	Младший	26-30	26-30

Поскольку в 5 из 11 записях целевая переменная принимает значение Старший сотрудник, а в оставшихся 6 записях – Младший сотрудник, энтропия исходного множества до разбиения составит:

$$Info(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{5}{11} \log_2 \frac{5}{11} - \frac{6}{11} \log_2 \frac{6}{11} = 1,023(бум)$$

Рассмотрим разбиение по атрибуту Отдел. Три записи имеют значение данного атрибута Продажи, четыре – Информатизация, два – Маркетинг, два – Секретарь. Тогда соответствующие вероятности будут равны:

$$P_{\text{продажи}} = \frac{3}{11}, P_{\text{информатизация}} = \frac{4}{11}, P_{\text{маркетинг}} = \frac{2}{11}, P_{\text{секретарь}} = \frac{2}{11}$$

Из трех записей, в которых присутствуют значения Продажи, одна имеет значение целевой переменной, указывающей на Старшего сотрудника, а две – на Младшего сотрудника. Тогда при случайном выборе из этих трёх записей вероятность появления Старшего сотрудника составит 1/3, а Младшего сотрудника – 2/3. Энтропия для значения Продажи:

$$Info_{\text{Продажи}}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{3} \log_2 \frac{1}{3} - \frac{2}{3} \log_2 \frac{2}{3} = 1,35(бум)$$

Две записи из четырех, которые имеют значение Информатизация, содержат целевую переменную, указывающую на Старшего сотрудника, а две – на Младшего сотрудника, поэтому соответствующая энтропия будет равна:

$$Info_{\text{Информатизация}}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{2}{4} \log_2 \frac{2}{4} - \frac{2}{4} \log_2 \frac{2}{4} = 1(бум)$$

Одна запись из двух, которые имеют значение Маркетинг, содержат целевую переменную, указывающую на Старшего сотрудника, а другая – на

Младшего сотрудника, поэтому соответствующая энтропия будет равна:

$$Info_{Маркетинг}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} = 1(бум)$$

Одна запись из двух, которые имеют значение Секретариат, содержат целевую переменную, указывающую на Старшего сотрудника, а другая – на Младшего сотрудника, поэтому соответствующая энтропия будет равна:

$$Info_{Секретариат}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} = 1(бум)$$

Теперь рассчитаем полную энтропию разбиения:

$$Info_{Отдел}(T) = \frac{3}{11} \times 1,35 + \frac{4}{11} \times 1 + \frac{2}{11} \times 1 + \frac{2}{11} \times 1 = 1,095(бум)$$

Прирост информации, полученный в результате разбиения по атрибуту Отдел, будет равен:

$$Gain(T) = Info(T) - Info_{Отдел}(T) = 1.023 - 1.095 = -0.072(бума)$$

Теперь вычисляется прирост информации для остальных возможных разбиений, представленных в таблице 1, и выбрать то из них, которое даст наибольший прирост информации.

Рассмотрим разбиение по атрибуту Возраст. Четыре записи имеют значение данного атрибута 31-35, три – 26-30, один – 21-25, один – 41-45, один – 36-40, один – 46-50. Тогда соответствующие вероятности будут равны:

$$P_{31-35} = \frac{4}{11}, P_{26-30} = \frac{3}{11}, P_{21-25} = \frac{1}{11}, P_{41-45} = \frac{1}{11}, P_{36-40} = \frac{1}{11}, P_{46-50} = \frac{1}{11}$$

Из четырех записей, в которых присутствуют значения 31-35, две имеют значение целевой переменной, указывающей на Старшего сотрудника, а две – на Младшего сотрудника. Тогда при случайном выборе из этих трех записей вероятность появления Старшего сотрудника составит 2/4, а Младшего сотрудника – 2/4. Энтропия для значения 31-35 составит:

$$Info_{31-35}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{2}{4} \log_2 \frac{2}{4} - \frac{2}{4} \log_2 \frac{2}{4} = 1(бум)$$

Аналогичным образом получаем энтропию для остальных значений атрибута Возраст:

$$Info_{26-30}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{3}{3} \log_2 \frac{3}{3} - \frac{0}{3} \log_2 \frac{0}{3} = 0(бум)$$

$$Info_{21-25}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{1} \log_2 \frac{1}{1} - \frac{0}{1} \log_2 \frac{0}{1} = 0(бум)$$

$$Info_{41-45}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{1} \log_2 \frac{1}{1} - \frac{0}{1} \log_2 \frac{0}{1} = 0(бум)$$

$$Info_{36-40}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{1} \log_2 \frac{1}{1} - \frac{0}{1} \log_2 \frac{0}{1} = 0(\text{бум})$$

$$Info_{46-50}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{1} \log_2 \frac{1}{1} - \frac{0}{1} \log_2 \frac{0}{1} = 0(\text{бум})$$

Теперь рассчитаем полную энтропию разбиения:

$$Info_{\text{Возраст}}(T) = \frac{4}{11} \times 1 + \frac{3}{11} \times 0 + \frac{1}{11} \times 0 + \frac{1}{11} \times 0 + \frac{1}{11} \times 0 + \frac{1}{11} \times 0 = 0,364(\text{бум})$$

Энтропия, полученная в результате разбиения по атрибуту Возраст, меньше, чем после разбиения по атрибуту Отдел. Это указывает на более эффективное разделение записей различных классов. Чтобы убедиться в этом, вычислим прирост информации, полученный в результате разбиения по атрибуту Возраст:

$$Gain(T) = Info(T) - Info_{\text{Возраст}}(T) = 1.023 - 0.364 = 0.659(\text{бума})$$

Рассмотрим разбиение по атрибуту Зарплата. Вероятности значений атрибута будут равны:

$$P_{46-50} = \frac{4}{11}, P_{26-30} = \frac{2}{11}, P_{31-35} = \frac{1}{11}, P_{66-70} = \frac{2}{11}, P_{41-45} = \frac{1}{11}, P_{36-40} = \frac{1}{11}$$

Из четырех записей, в которых присутствуют значения 46-50, две имеют значение целевой переменной, указывающей на Старшего сотрудника, а две – на Младшего сотрудника. Тогда при случайном выборе из этих трех записей вероятность появления Старшего сотрудника составит 2/4, а Младшего сотрудника – 2/4. Следовательно, энтропия для значения 31-35 составит:

$$Info_{46-50}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{2}{4} \log_2 \frac{2}{4} - \frac{2}{4} \log_2 \frac{2}{4} = 1(\text{бум})$$

Аналогичным образом получаем энтропию для остальных значений атрибута Зарплата:

$$Info_{26-30}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{2}{2} \log_2 \frac{2}{2} - \frac{0}{2} \log_2 \frac{0}{2} = 0(\text{бум})$$

$$Info_{31-35}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{1} \log_2 \frac{1}{1} - \frac{0}{1} \log_2 \frac{0}{1} = 0(\text{бум})$$

$$Info_{66-70}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{2}{2} \log_2 \frac{2}{2} - \frac{0}{2} \log_2 \frac{0}{2} = 0(\text{бум})$$

$$Info_{36-40}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{1} \log_2 \frac{1}{1} - \frac{0}{1} \log_2 \frac{0}{1} = 0(\text{бум})$$

$$Info_{41-45}(T) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{1} \log_2 \frac{1}{1} - \frac{0}{1} \log_2 \frac{0}{1} = 0(бум)$$

Теперь рассчитаем полную энтропию разбиения:

$$Info_{Зарплата}(T) = \frac{4}{11} \times 1 + \frac{2}{11} \times 0 + \frac{1}{11} \times 0 + \frac{2}{11} \times 0 + \frac{1}{11} \times 0 = 0,364(бум)$$

Прирост информации, полученный в результате разбиения по атрибуту Возраст:

$$Gain(T) = Info(T) - Info_{Зарплата}(T) = 1.023 - 0.364 = 0.659(бума)$$

Таким образом, прирост информации в результате разбиения по атрибуту Возраст больше по сравнению с другими атрибутами, что выдвигает его на первое место среди возможных кандидатов.

Так как разбиение по атрибуту Зарплата обеспечило наибольший прирост информации, поэтому выбирается в качестве начального разбиения в корневом узле дерева. Схема начального разбиения представлена на рисунке 1.

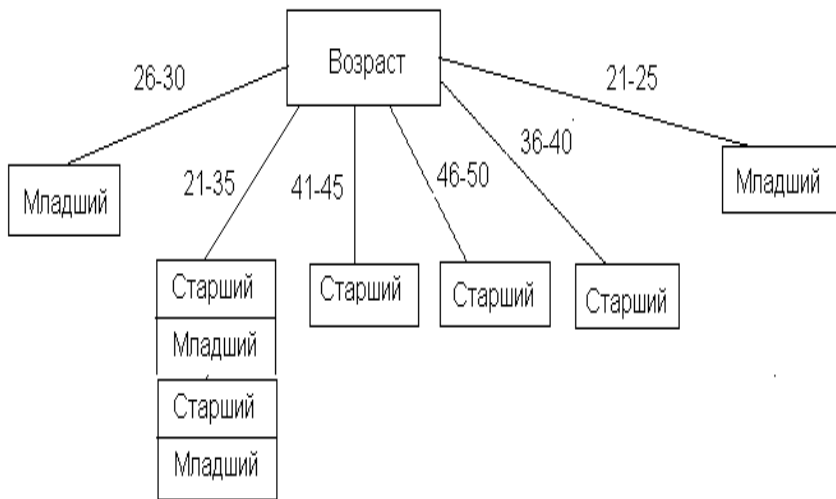


Рисунок 1 – Результат первого шага алгоритма С 4.5

Для значения 21-35 лет получен узел, содержащий 2 записи со значением целевой переменной Старший сотрудник и две со значением Младший сотрудник. Так как в данном узле содержится смесь классов, алгоритм будет выполнять дальнейшее разбиение подмножества в нём (обозначим это подмножество T_1). Для этого вновь будет произведен поиск оптимального разбиения. Множество T_1 указано в таблице 2.

Таблица 2 – Множество T_1

Отдел	Статус	Возраст, лет	Зарплата, тыс. руб.
Продажи	Старший	31-35	46-50
Продажи	Младший	31-35	31-35
Информатизация	Старший	31-35	66-70
Маркетинг	Младший	31-35	41-45

В качестве целевой переменной возьмем переменную Статус.

Поскольку в 2 из 4 записей целевая переменная принимает значение Старший сотрудник, а в оставшихся 2 записях – Младший сотрудник, энтропия исходного множества до разбиения составит:

$$Info(T_1) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{2}{4} \log_2 \frac{2}{4} - \frac{2}{4} \log_2 \frac{2}{4} = 1(бум)$$

Рассмотрим разбиение по атрибуту Отдел. Две записи имеют значение данного атрибута Продажи, одна – Информатизация, одна – Маркетинг. Тогда соответствующие вероятности будут равны:

$$P_{\text{продажи}} = \frac{2}{4}, P_{\text{информатизация}} = \frac{1}{4}, P_{\text{маркетинг}} = \frac{1}{4}$$

Из двух записей, в которых присутствуют значения Продажи, одна имеет значение целевой переменной, указывающей на Старшего сотрудника и одна – на Младшего сотрудника. Тогда при случайном выборе из этих трех записей вероятность появления Старшего сотрудника составит $1/2$, а Младшего сотрудника – $1/2$. Следовательно, энтропия для значения Продажи составит:

$$Info_{\text{Продажи}}(T_1) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} = 1(бум)$$

Аналогичным образом получаем энтропию для остальных значений атрибута Продажи:

$$Info_{\text{Информатизация}}(T_1) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{1} \log_2 \frac{1}{1} - \frac{0}{1} \log_2 \frac{0}{1} = 0(бум)$$

$$Info_{\text{Маркетинг}}(T_1) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{1} \log_2 \frac{1}{1} - \frac{0}{1} \log_2 \frac{0}{1} = 0(бум)$$

Теперь рассчитаем полную энтропию разбиения:

$$Info_{\text{Отдел}}(T_1) = \frac{1}{2} \times 1 + \frac{1}{4} \times 0 + \frac{1}{4} \times 0 = 0,5(бум)$$

Прирост информации, полученный в результате разбиения по атрибуту Отдел, будет равен:

$$Gain(T_1) = Info(T_1) - Info_{\text{Отдел}}(T_1) = 1 - 0,5 = 0,5(бума)$$

Рассмотрим разбиение по атрибуту Зарплата. Вероятности будут равны:

$$P_{46-50} = \frac{1}{4}, P_{31-35} = \frac{1}{4}, P_{66-70} = \frac{1}{4}, P_{41-45} = \frac{1}{4}$$

Энтропия для значения 46-50 составит:

$$Info_{46-50}(T_1) = -\sum_j p_j \log_2 p_j = -\frac{1}{1} \log_2 \frac{1}{1} - \frac{0}{1} \log_2 \frac{0}{1} = 0(бум)$$

Аналогично получаем энтропию для значений 31-35, 66-70, 41-45. Она будет равна нулю.

Теперь рассчитаем полную энтропию разбиения:

$$Info_{Зарплата}(T_1) = \frac{1}{4} \times 0 + \frac{1}{4} \times 0 + \frac{1}{4} \times 0 + \frac{1}{4} \times 0 = 0(бум)$$

Прирост информации, полученный в результате разбиения по атрибуту Возраст:

$$Gain(T_1) = Info(T_1) - Info_{Зарплата}(T_1) = 1 - 0 = 1(бум)$$

Таким образом, прирост информации в результате разбиения по атрибуту Зарплата больше по сравнению с атрибутом Отдел, что выдвигает его на первое место среди возможных кандидатов.

Так как разбиение по атрибуту Зарплата обеспечило наибольший прирост информации, поэтому выбирается в качестве дальнейшего разбиения дерева.

Полное дерево, полученное в результате разбиения представлена на рисунке 2.

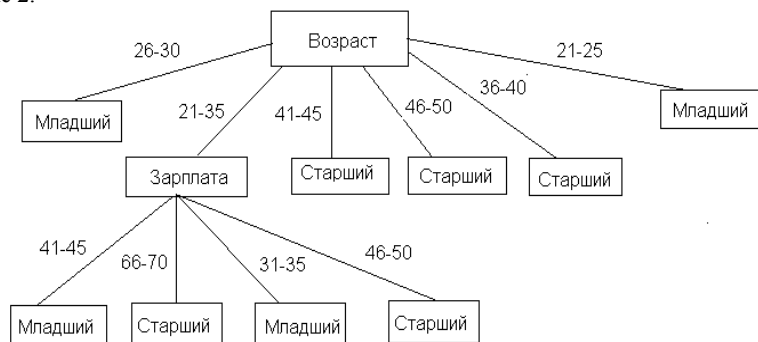


Рисунок 2 – Полное дерево решений

Литература и примечания:

[1] Деревья решений – общие принципы работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.basegroup.ru/library/analysis/tree/description/>

[1] Методы классификации и прогнозирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bug.kpi.ua/stud/work/RGR/DATAMINING/classforecastmethods.html>

© А.А. Мифтахова, 2015

ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА НА ПРИМЕРЕ СВЕТОДИОДНОГО КУБА

PROGRAMMING THE MICROCONTROLLER ON THE EXAMPLE OF THE LED CUBE

Аннотация: в работе представлен материал по программированию микроконтроллера на примере светодиодного куба.

Ключевые слова: микроконтроллер, программирование, светодиодный куб.

Annotation: the work presents material on programming the microcontroller on the example of the led cube.

Keywords: microcontroller, programming, led cube.

Микроконтроллеры используются во всех сферах жизнедеятельности человека, устройствах, которые окружают его. Микроконтроллерные технологии очень эффективны. Простота подключения и большие функциональные возможности. С помощью программирования микроконтроллера можно решить многие практические задачи аппаратной техники. С применением микроконтроллеров появляются практически безграничные возможности по добавлению новых потребительских функций и возможностей к уже существующим устройствам. Выбранная тема курсовой работы является актуальной в современном мире в сфере радиоэлектроники, роботостроения. Микроконтроллеры являются основой для построения встраиваемых систем, их можно встретить во многих современных приборах, таких, как телефоны, стиральные машины и т. п. Большая часть выпускаемых в мире процессоров – микроконтроллеры [1].

Программирование микроконтроллеров означает процесс записи (программирования) информации в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) микроконтроллера. В зависимости от типа программируемого микроконтроллера, внутренняя память микроконтроллера обладает своей структурой и организацией. В общем случае, внутренняя память микроконтроллера это: память данных, память программ, регистры специального назначения (fuse – биты), содержимое которых определяет режимы работы микроконтроллера и/или его периферии. Как правило, программирование микроконтроллеров производится при помощи специальных устройств – программаторов. Хороший программатор позволяет не только программировать (записывать), но и считывать информацию, а в ряде случаев, производить и другие действия с микроконтроллером и информацией находящейся в ней (стирание, защита от чтения, защита от программирования и т.п.) [2].

В работе была спроектирована реальная микропроцессорная система с использованием поэтапного метода разработки: анализ существующих микроконтроллеров, выбор элементной базы для системы, выбор производителя (Atmel Atmega 16), создание структурной схемы, функциональной и как основной

результат – принципиальная электрическая схема, на основе которой можно приступить к распайке устройства. Для полного функционирования аппаратного продукта разработано специальное программное обеспечение к нему.

Рассмотренная задача дает четкое представление о значимости представленного устройства. Диапазон применения светодиодного куба очень широк: создание сложных визуальных эффектов, моделирование физических процессов, изображение любой графической информации, видимой с любого угла обзора. Несмотря на простоту конструкции и исполнения светодиодный куб оказывает сильное впечатление на зрителей и благодаря гибкости программирования может быть использован в обучающих целях.

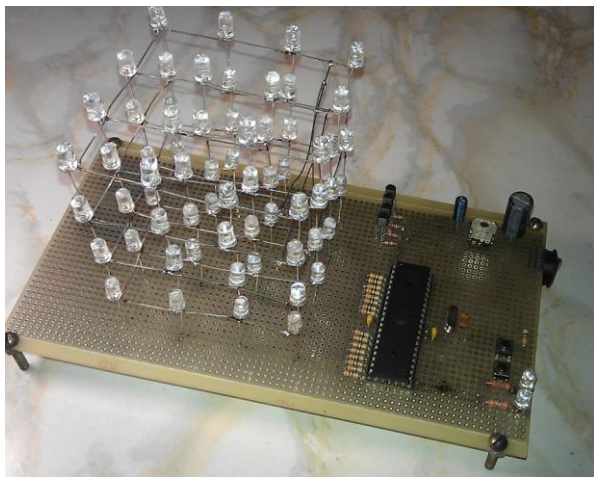


Рисунок 1 – Светодиодный куб на микроконтроллере Atmel Atmega 16

Литература и примечания:

- [1] Белов, А.Б. Конструирование устройств на микроконтроллерах / А.Б. Белов. – СПб.: Наука и Техника, 2005. – 255 с.
- [2] Шпак, Ю.А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров / Ю.А. Шпак. – СПб.: МК-Пресс, 2011. – 544 с.

© К.Б. Набиев, 2015 г.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ В ЖИЗНЕННОЙ ПРАКТИКЕ

PROBABILITY THEORY IN THE PRACTICE OF LIFE

Аннотация: в работе рассматривается теоретический материал использования теории вероятности в жизненной практике.

Ключевые слова: теория вероятности, теория, история, использование теории вероятности.

Annotation: this paper examines the theoretical material the use of probability theory in the practice of life.

Keywords: the theory of probability, theory, history, the use of probability theory.

Жизнь сплошная загадка. Наша судьба часто преподносит нам много жизненных «сюрпризов», именно такие «сюрпризы» мы называем случаями. Много событий невозможно предсказать заранее. Нельзя, например, сказать наверняка, какой стороной упадет брошенная вверх монета или встретим ли мы знакомых нам людей, гуляя по городу. Такие непредсказуемые события называются случайными. Однако случай тоже поддается своим законам, которые появляются при многократном повторении случайных явлений. Именно такие явления изучаются в теории вероятности. В настоящее время теория вероятности имеет статус точной науки, наравне с арифметикой, алгеброй, геометрией, анализом и тому подобное. А начиналось все интересно...

Как наука теория вероятности возникла в семнадцатом веке. Причиной считаются задачи расчета шансов выигрыша игроков в азартных играх. Страстный игрок в кости француз де Мере, стараясь разбогатеть, придумывал новые правила игры. Он предлагал бросать кость четыре раза подряд и считал, что при этом хотя бы один раз выпадет шесть очков. Для уверенности в выигрыше де Мере обратился к своему другу, французскому математику Паскалю, с просьбой рассчитать вероятность выигрыша в этой игре.

Де Мере хотел узнать выпадет ли, хотя бы один раз, шесть очков при четырехкратном бросании игральной кости или «шестерка» не появится ни разу. Решая данную задачу, Паскаль пришел к выводу, что вероятность появления шести очков выше вероятности ее невыпадения. На каждой из четырех костей может выпасть любое из шести чисел, независимо друг от друга. Тогда всего возможных вариантов выпадения чисел на игральной кости равно произведению четырех «шестерок» равных тысяча двести девяносто шести. Количество вариантов без шестерки будет, соответственно, равно произведению четырех «пятерок» равных шестистам двадцати пяти. При их вычитании в оставшихся шестистах семидесяти одном случаях шестерка выпадет хотя бы один раз. Отсюда Паскаль сделал вывод, что выпадение шести очков на игральной кости вероятнее его невыпадению.

Судя из выше написанного можно сказать, что в азартных играх невозможно обойтись без теории вероятности. Азартные игры также популярны и

распространены в наше время. Одна из самых популярных игр в Башкирии «Урал Лото». Все знакомы с ее правилами, нужно правильно угадать 6 чисел из 40, для того, чтобы выиграть главный приз.

Существует много возможностей зачеркнуть шесть чисел из сорока. Первым на лототроне выпадет любой из сорока шаров. Следующий шар может быть любым из тридцати девяти. Поэтому для каждого выбора первого из сорока шаров существует тридцать девять способов выбора второго шара, следовательно, их произведение равное тысячу пятистам шестидесяти, это количество способов выбора двух чисел. Третье число может быть любым из тридцати восьми шаров, поэтому получаем аналогично пятьдесят девять тысяч двести восемьдесят способов выпадения трех шаров. Теперь, ясно, что шесть чисел можно выбрать 2763633600 способами.

Но эти два с лишним миллиарда – есть число способов лототрону выбросить свои шесть шаров. Пусть выигравшей комбинацией будут, например 2, 3, 11, 22, 38, 40, то зачеркнув именно их, вы получите главный приз, даже тогда, когда эти числа будут появляться в любом другом порядке. Сколькими способами можно переставить в разном порядке эти шесть чисел? Это равно произведению количества зачеркиваемых чисел, то есть произведению чисел от одного до шести, которое равно семистам двадцати. Значит, чтобы получить количество разных способов зачеркнуть шесть чисел на карточке «Урал лото», нужно 2763633600 разделить на 720, получаем 3838380 различных способов зачеркивания. И только один из этих почти четырех миллионов соответствует тому набору, который выбросит лототрон. Лишь один из четырех миллионов!!! Пусть мы хотим выиграть не главный приз. Каковы шансы угадать пять номеров? Из выигрышного набора шести чисел нужно убрать одно число и заменить его на одно из тридцати четырех не выпавших чисел. Аналогично, получаем двести четыре способа, зачеркнуть шесть чисел, пять из которых будут верными. Итак, имеем 204 шанса из 3838380, угадать пять номеров или 1 из 18815. Таким же образом можно посчитать шанс угадывания четырех и трех чисел.

При помощи теории вероятности можно не только рассчитать шанс выигрыша в той или иной игре, но и предугадать исход многих событий и явлений. В дальнейшем изучении применения теории вероятности в азартных играх поставлена цель расчета выигрыша в таких азартных играх как «рулетка», «покер» и «блэкджек». Многие скажут, что это уже «протоптанная дорожка», однако все равно есть шансы придумать новые и более универсальные способы достижения этой цели.

© О.С. Рузиева, 2015 г.

УСТНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ В ОБУЧЕНИИ ПЛАНИМЕТРИИ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

ORAL EXERCISES IN THE TEACHING OF GEOMETRY FOR STUDENTS OF SECONDARY SCHOOL

Аннотация: для активизации учебной деятельности школьников, воспитания у них активности, самостоятельности мышления необходимо использовать разнообразные виды самостоятельной работы. Одним из средств, способствующих лучшему усвоению математики, являются устные упражнения.

Ключевые слова: устные упражнения, математика, школа, ученики, обучение.

Annotation: for activization of educational activity of students, nurture their activity, independence of thought necessary to use various types of independent work. One of the means contributing to better absorption of mathematics, are oral exercises.

Keywords: oral exercises, math, school, students, training.

В настоящее время все больше внимания уделяется повышению эффективности и качества учебного процесса. В этой связи особую значимость приобретает оптимизация учебно-воспитательного процесса, то есть достижение наилучшего результата с наименьшей затратой времени. Уменьшение количества учебных часов, отводимых на математику, то есть увеличение умственной нагрузки на уроках математики заставляет задуматься над тем, как поддержать у учащихся интерес к изучаемому материалу, их активность на протяжении всего урока. В связи с этим ведутся поиски новых эффективных методов обучения и таких методических приемов, которые активизировали бы мысль школьников, стимулировали бы их к самостоятельному приобретению знаний.

Под устными упражнениями будем понимать упражнения, предназначенные для организации устной работы школьников, позволяющие совершенствовать вычислительную культуру ученика, развивать его память, мышление, сообразительность, логику [1].

Устные упражнения на уроках математики могут быть представлены разнообразными формами работы с классом (математический, арифметический и графический диктанты, математическое лото, ребусы, кроссворды, тесты, беседы, опрос, разминка, «круговые» примеры и многое другое). В упражнения входят: алгебраический и геометрический материал, решение простых задач и задач на смекалку, рассматриваются свойства действий над числами и величинами и другие вопросы.

На специфику использования устных упражнений влияют следующие факторы: объединение устных упражнений в блоки; специфика представления задач для ГИА; компьютерные средства представления заданий.

Объединение устных упражнений в блоки. Устные упражнения будут наиболее эффективны, если будут представлены в виде блоков. Подблоком упражнений понимается конструкции, содержащие два или более

взаимосвязанных между собой упражнения. Над ними работали такие ученые как: Г. И. Саранцев, И. В. Ульянова, П. М. Эрднеев, и др.

Эффективность использования блоков устных упражнений в обучении математике зависит не только от различных формулировок составляющих их задач. В основном этому способствует большое разнообразие форм и методов организации работы учащихся с такими блоками. В целом работа с любыми блоками взаимосвязанных упражнений эффективно способствует развитию у школьников логического мышления, а также способности видеть решение задачи целиком.

Методика работы учащихся с блоками устных упражнений предполагает реализацию трех основных этапов: работа по готовым, составленным учителем блока укрупненных упражнений; совместная деятельность учителя и ученика по получению блоков упражнений; организация деятельности по самостоятельному составлению блоков упражнений.

Специфика представления задач для ГИА. В связи с введением обязательной ГИА по математике возникает необходимость научить учащихся средних классов решать быстро и качественно задачи базового уровня. При этом необыкновенно возрастает роль устных вычислений и вычислений вообще, так как на экзамене не разрешается использовать калькулятор и таблицы. Заметим, что многие вычислительные операции, которые мы имеем обыкновение записывать в ходе подробного решения задачи, в рамках теста совершенно не требуют этого. Можно научить учащихся выполнять простейшие (и не очень) преобразования устно. Конечно, для этого потребуется организовать отработку такого навыка до автоматизма. Решение устных упражнений – наиболее приемлемый способ для решения этой задачи.

Компьютерные средства представления учебной информации. В педагогической практике наряду с традиционными методами, используются компьютерные технологии обучения с целью создания условий выбора индивидуальной образовательной траектории каждым учащимся, что способствует развитию познавательного интереса, формированию мотивации учащихся, развитию их способностей.

Литература и примечания:

[1] Артемов, А. К. Введение в частные методики обучения / А. К. Артемов, Т. В. Семенова. – Пенза: ППТИ, 1982. – 75 с.

© П.С. Серикбаев, 2015 г.

РАЗРАБОТКА РАЗВИВАЮЩЕЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ «ГРАФИЧЕСКИЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ»

DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL COMPUTER GAME «GRAPHIC LOGICAL OPERATION»

Аннотация: компьютерная игра «Графические логические операции» призвана помочь школьникам при подготовке к заданиям ЕГЭ по информатике, связанных с решением графических задач математической логики, дискретной математики.

Ключевые слова: компьютерная игра, обучение, учебный процесс.

Annotation: computer game «Graphic logical operation» is designed to help students in preparation for the tasks of unified state examination on computer science related to the graphical solution of problems of mathematical logic, discrete mathematics.

Keywords: computer game, learning, educational process.

Разработка компьютерных игр, в современном мире, занимает большую долю рынка компьютерных приложений. Современные технологии позволяют создавать, как и масштабные проекты с участием целых студий и большим бюджетом, так и индии – проекты в которые задействованы лишь несколько человек. Независимые игры или инди-игры – компьютерные игры, созданные независимо от финансовой поддержки крупных издателей.

Часто эти игры дешёвые или бесплатные, многие независимые игры имеют небольшой размер и поэтому распространяются через интернет с помощью цифровой дистрибуции. Для ускорения и упрощения создания игр используются игровые движки и конструкторы игр.

В настоящее время в учебной практике внедряются проекты с использованием компьютерных игр для обучения детей школьного и дошкольного возрастов, которые обеспечивают большую наглядность и усвояемость материала.

Для разработки компьютерной игры использовался игровой конструктор Game Maker Studio версии 8.

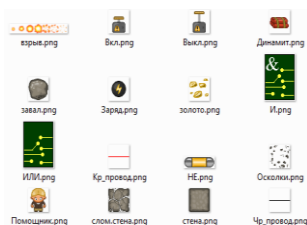


Рисунок 1 – Используемые спрайты

Процесс разработки игры начался с определения спрайтов. Основные

спрайты, представлены на рисунке 1. В процессе разработки добавлялись второстепенные спрайты, нарисованные в редакторе Game Maker.

Далее были определены объекты, использующие спрайты. После определения объектов создано меню. Затем реализована комната – первый уровень (рис. 2).

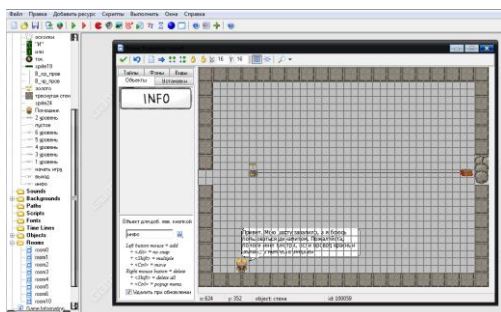


Рисунок 2 – Первый уровень

После создания комнаты и расстановки объектов как представлено на рисунке 2, необходимо было указать действия объектов при опрарвленных событиях.

Так как в игре используются логические операции: «НЕ», «И», «ИЛИ», то их реализации представлены на транзисторном ключе или на диодах. Например, логические операции «И» и «ИЛИ» представлены на диодах (рис. 3 а).

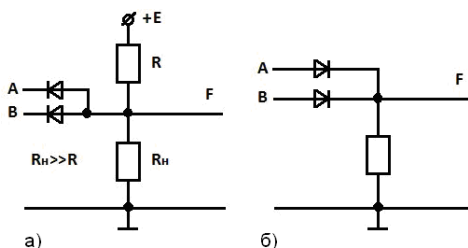


Рисунок 3 – Реализация операции «И» (а) и операции «ИЛИ» (б) на диодах

Если хотя бы один из входов схемы заземлить (рис. 3 а), то выход F через соответствующий диод оказывается подключён к земле, т.е., при хотя бы одном логическом «нуле» на входе выходная логическая функция F будет равна нулю. Для того чтобы на выходе был высокий потенциал, на оба входа должны быть поданы единичные напряжения.

Если хотя бы на один из входов подано высокое напряжение (рис. 3 б), то через соответствующий диод и внешнюю выходную цепь протекает ток, и высокое напряжение оказывается на выходе F. Для того чтобы на выходе был логический «нуль», нули должны быть на обоих входах схемы.

В игре предусмотрены действия (правила):

- клик левой кнопкой мыши на объект «вкл1» означает смену объекта «вкл1» на объект «выкл1», смену объекта «кр1» на объект «чр1»;
- клик левой кнопкой мыши на объект «выкл1» означает смену объекта «выкл1» на объект «вкл1», смену объекта «чр1» на объект «кр1», и далее – создание объекта «заряд»;
- перемещение объекта «заряд» в точку, где находится объект «динамит»;
- столкновения объекта «динамит» с объектом «заряд»;
- изменение объекта «динамит» на объект «взрыв»;
- изменение объекта «булыжник» на объект «осколки».

Для последующих уровней используется схожий алгоритм, изменяется количество объектов «вкл», «выкл», «кр» и «чр», так же добавляются новые объекты «И», «ИЛИ», «НЕ», «ток». Объект «ток» невидим и используется как вспомогательный объект для выражений «ИЛИ», «И». Например при столкновении объектов «ток1» и «ток2» создается объект «ток3» который при столкновении с другим объектом «ток4» создается объект «заряд».

Таким образом, разработанный проект «Графические логические операции» позволяет в форме игры донести до учащегося основные принципы решений логических операций.

Литература и примечания:

[1] Лапин А.Д. Резонансный поглотитель изгибных волн в стержнях и пластинах /А.Д.Лапин// Акустический журнал. – 2002. – №2. – С. 277-280.

© Г.Ш. Уалиева, 2015

ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНТЕРАКТИВНЫЕ РЕСУРСЫ – НЕОБХОДИМЫЙ КОМПОНЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ

ELECTRONIC INTERACTIVE RESOURCES – COMPONENT REQUIRED EDUCATION

Аннотация: в статье раскрывается актуальность создания интерактивных обучающих ресурсов и представлен интерактивный обучающий курс «Теоретические основы информатики».

Ключевые слова: электронный образовательный ресурс, интерактивность, теоретические основы информатики.

Annotation: this paper opens up the relevance of the interactive learning resources and presented interactive training course «Theoretical foundations of computer science».

Keywords: electronic educational resources, interactivity, theoretical foundations of computer science.

В настоящее время, в условиях активного проникновения интерактивных технологий в систему образования и накопления образовательных ресурсов в сети Интернет, актуальной становится задача переосмысления теории организации учебного процесса, управления образованием и процесса передачи систематизированных знаний, навыков и умений от одного поколения к другому, а также создания новых методов и технологий обучения. Постоянное увеличение объема информации и ограниченность учебного времени обуславливают необходимость интенсификации обучения, разработки и внедрения нетрадиционных технологий, базирующихся на использовании вычислительной техники с применением активных методов обучения во всем их разнообразии и комплексности.

Таким образом, актуальность создания интерактивного курса по дисциплине определяется общей направленностью современного образования на изучение окружающего мира и процессов, протекающих в нём, с помощью информационных технологий, и связана с необходимостью решения проблемы представления информации в понятном и удобном для прочтения электронном виде [1].

Интерактивный курс «Теоретические основы информатики» разработан аналогично [2], но выполнен с использованием программы Microsoft Power Point. Курс разделен на четыре главы, которые имеют от трёх до пяти параграфов (рис.1). В каждом параграфе тема изложена достаточно полно и подробно, рассмотрены примеры (рис. 2), также даются лабораторные работы для самостоятельного решения. Интерактивный курс имеет удобный интерфейс, позволяющий быстро найти нужный материал. Кнопки «Вперёд», «Назад», «Выбор раздела», «Выход».

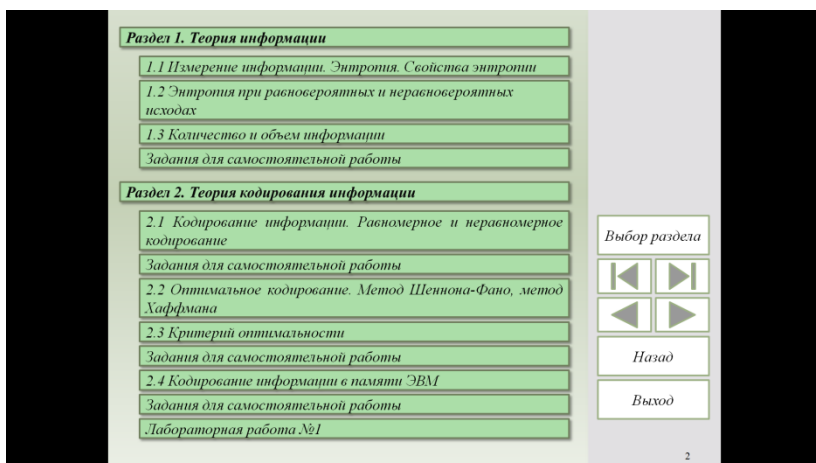


Рисунок 1 – Структура курса

В курс входит практическая часть, где приводятся примеры решения практических заданий данного интерактивного курса.

Пример 1.5. Дан алфавит из трех букв $\{a, b, c\}$. Вероятности появления букв в тексте равны $P_a = P_b = 0,25$; $P_c = 0,5$. Найти энтропию этого алфавита.

Решение

$$\begin{aligned}
 H_{\text{ср}} &= - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i = \\
 &= -2 * (0,25 * \log_2 0,25) - 0,5 * \log_2 0,5 = \\
 &= -0,5 * \log_2 \frac{1}{4} - 0,5 * \log_2 \frac{1}{2} = \\
 &= -0,5 * \log_2 2^{-2} - 0,5 * \log_2 2^{-1} = 1,5(\text{бит / символ})
 \end{aligned}$$

Выбор раздела

◀ ▶

◀ ▶

Назад

Выход

Рисунок 2 – Пример решения заданий

Литература и примечания:

[1] Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – 3-е изд., – М.: «Академия», 2007 г. – 192 с.

[2] Хасанова С.Л., Рассказова Е.А. Курс «История информатики» в системе образования //Фундаментальные исследования, Часть 4. № 9. Москва: Издательский дом «Академия естествознания». 2014 г., 747 – 751 с.

© И.Р.Хамзин, С.Л. Хасанова, 2015

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ ОБЫКНОВЕННЫХ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ТРЕМЯ СИНГУЛЯРНЫМИ
ТОЧКАМИ НАГРУЖЕННЫМИ СВОБОДНЫМ ЧЛЕН И С
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСЛОВИЯМИ, КОГДА
ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ ИМЕЕТ РАЗЛИЧНЫЕ КОРНИ
(ВЕЩЕСТВЕННЫЕ И КОМПЛЕКСНЫЕ)**

**RESEARCH OF LINEAR SYSTEMS OF THE ORDINARY DIFFERENTIAL
EQUATIONS WITH THREE SINGULAR POINTS LOADED FREE MEMBER
AND WITH ADDITIONAL CONDITIONS WHEN THE CHARACTERISTIC
EQUATION HAS VARIOUS ROOTS (MATERIAL AND COMPLEX)**

Аннотация: в работе исследованы линейные системы обыкновенных дифференциальных уравнений с тремя сингулярными точками, нагруженными свободными членами и с дополнительными условиями, с помощью линейных алгебраических систем (л.а.с), и найдены их решения.

Ключевые слова: нагрузка, дополнительные условие, алгебраические система, дифференциальные уравнения.

Annotation: in work it is investigated linear systems of the ordinary differential equations with three singular points loaded free the member and with additional conditions with the help linear algebraic systems and it is found its decisions.

Keywords: loading, additional condition, algebraic system, differential equations.

Рассмотрим систему уравнений:

$$x(x-1)(x+1)y'_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}(x)y_j + f_i(x) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i(x), (i=1,2,...,n), \quad (1)$$

где $a_{kj}(x)$ – заданные непрерывные функции (без ограничения общности можем считать их вещественными). $f_i(x)$ – свободный член

$\sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i, (i=1,2,...,n)$ – нагрузка. Что касается свободных членов, нагрузки и решений, то при $x \neq 0, x \neq \pm 1$, они также считаются непрерывными: в сингулярной точки $x=0, x \neq \pm 1$ они могут быть непрерывными (класс С), либо просто ограниченными (класс M_0). Используем ту же векторную запись:

$$x(x-1)(x+1)Y' = A(x)Y + F(x) + \Omega(x) \quad (2)$$

где $A(x) = \|a_{kj}(x)\|$, а $Y(x)$ и $F(x), \Omega(x)$ – искомый и заданные векторы-столбцы.

Дополнительные условия:

$$\int_a^b \varphi_i(x) \cdot y_i(x) dx = p_i, (i=1,2,...,m) \quad (3)$$

Рассмотрим систему с постоянными коэффициентами.

$$x(x-1)(x+1)y'_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}(0)y_j + f_i + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i, (i=1,2,...,n) \quad (4)$$

К неоднородной система уравнений (4) соответствует однородная система (1₀). Коротко вместо $a_{kj}(0)$ будем писать, $a_{kj}(k, j=1,2,...,n)$, тогда получим однородную систему с постоянными коэффициентами:

$$x(x-1)(x+1)y'_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}(0), (i=1,2,...,n) \quad (1_0).$$

Пытаясь удовлетворить (1₀) степенными функциями $\left|1 - \frac{1}{x^2}\right|^\lambda$, придём к характеристическому уравнению:

$$y_1 = \gamma_{1k} \left|1 - \frac{1}{x^2}\right|^\lambda, y_2 = \gamma_{2k} \left|1 - \frac{1}{x^2}\right|^\lambda, ..., y_n = \gamma_{nk} \left|1 - \frac{1}{x^2}\right|^\lambda \quad (5)$$

после дифференцирования (5) получим:

$$\begin{aligned} y'_1 &= \gamma_{1k} \lambda \left|1 - \frac{1}{x^2}\right|^{\lambda-1} \frac{1}{x(x-1)(x+1)}, y'_2 = \\ &= \gamma_{2k} \lambda \left|1 - \frac{1}{x^2}\right|^{\lambda-1} \frac{1}{x(x-1)(x+1)}, ..., y'_n = \gamma_{nk} \lambda \left|1 - \frac{1}{x^2}\right|^{\lambda-1} \frac{1}{x(x-1)(x+1)} \end{aligned}$$

Подставим эти значения в систему уравнений (1₀):

$$x(x-1)(x+1) \gamma_{ik} \lambda \left|1 - \frac{1}{x^2}\right|^{\lambda-1} \frac{1}{x(x-1)(x+1)} = \sum_{k=1}^n a_{ik} \gamma_{ik} \left|1 - \frac{1}{x^2}\right|^\lambda,$$

$(i = 1, 2, \dots, n)$ или

$$\Delta(\lambda) \cdot \Gamma = \det[A - \lambda I] \cdot \Gamma = \begin{vmatrix} a_{11} - \lambda & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} - \lambda & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} - \lambda \end{vmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \gamma_{1k} \\ \gamma_{2k} \\ \dots \\ \gamma_{nk} \end{bmatrix} = 0, \Gamma = \begin{bmatrix} \gamma_{1k} \\ \gamma_{2k} \\ \dots \\ \gamma_{nk} \end{bmatrix}, \quad (6)$$

где $A = \|a_{kj}\|$, I -единичная матрица.

Будем рассматривать случай, когда его корни (вещественные или комплексные) все различны, обозначаются $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$, причём $\operatorname{Re} \lambda_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, n$ (из этого необходимо следует, что $\Delta^0 = \det A(0) \neq 0$).

Если $(\gamma_{1k}, \gamma_{2k}, \dots, \gamma_{nk}), k = 1, 2, \dots, n$ являются линейно-независимыми решениями систем (с определителями, равными нулю, по рангу $(n-1)$):

[illegible]

$$\text{TO } \det \|\gamma_{jk}\| \equiv \Gamma \neq 0 \text{ И}$$

$$\left(\gamma_{1k}\left|1-\frac{1}{X^2}\right|^{\lambda_k}, \gamma_{2k}\left|1-\frac{1}{X^2}\right|^{\lambda_k}, \dots, \gamma_{nk}\left|1-\frac{1}{X^2}\right|^{\lambda_k}\right) = Y_0^{(k)}(x),$$

$$k = 1, 2, \dots, n,$$

образуют n линейно-независимых решений системы (1_0) .

Записывая общее решение системы (1_0) :

$$y_j(x) = \sum_{k=1}^n c_k \gamma_{jk} \left| 1 - \frac{1}{x^2} \right|^{\lambda_k} \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

где C_k – произвольные постоянные, для нахождения частного решения

неоднородной системы $\hat{Y}(x) = (\hat{y}_1, \hat{y}_2, \dots, \hat{y}_n)$ методом вариации постоянных, дифференцируем:

$$y'_i = \sum_{k=1}^n c_k \gamma_{ik} \left| 1 - \frac{1}{x} \right|^{\lambda_k} \frac{1}{x(x-1)(x+1)} + \sum_{k=1}^n \gamma_{ik} \left| 1 - \frac{1}{x^2} \right|^{\lambda_k} \frac{dc_k}{dx},$$

$$(i = 1, 2, \dots, n).$$

Подставляя эти значения в уравнение (2) получаем такие системы уравнений:

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \left| 1 - \frac{1}{x^2} \right|^{\lambda_j} \frac{dc_j}{dx} = \frac{f_i(x) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i(x)}{x(x-1)(x+1)}, \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (9)$$

Для получения $\frac{dc_1}{dx}, \frac{dc_2}{dx}, \dots, \frac{dc_n}{dx}$, используем алгебраическое

дополнение элементов γ_{kj} ,

$$\Gamma(x) = \begin{vmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \dots & \gamma_{1n} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \dots & \gamma_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \gamma_{n1} & \gamma_{n2} & \dots & \gamma_{nn} \end{vmatrix} \neq 0$$

$$\frac{dc_i}{dx} = \left| 1 - \frac{1}{x^2} \right|^{-\lambda_k} \frac{1}{x(x-1)(x+1)} \sum_{j=1}^n \beta_{kj} \left(f_j + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i \right)$$

$$(i = 1, 2, \dots, n) \quad (10)$$

где $\beta_{kj} = \frac{\Gamma_{kj}}{\Gamma}$ и Γ_{kj} — алгебраическое дополнение элемента γ_{kj} в матрице $\|\gamma_{kj}\|$, $k, j = 1, 2, \dots, n$. Интегрируя (10) в пределах $[-1, x]$ и

$[x, 1]$ при $\operatorname{Re} \lambda_k < -1$ и в пределах $[x, 0]$ при $\operatorname{Re} \lambda_k > \frac{1}{2}$ и вводя операторы

$$\xi_i^+ y = - \int_x^0 \frac{t^{2\lambda_i-1}}{|t^2-1|^{\lambda_i+1}} \left(y(t) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i \right) dt \quad (\operatorname{Re} \lambda_i > \frac{1}{2})$$

$$\xi_i^- y = \int_{-1}^x \frac{t^{2\lambda_i-1}}{|t^2-1|^{\lambda_i+1}} \left(y(t) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i \right) dt + \int_x^1 \frac{t^{2\lambda_i-1}}{|t^2-1|^{\lambda_i+1}} \left(y(t) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i \right) dt, \\ (\operatorname{Re} \lambda_k < -1), \quad (11)$$

сможем записать:

$$\left| 1 - \frac{1}{x^2} \right|^{\lambda_k} c_i = \xi_i^\pm \left(\sum_{j=1}^n \beta_{kj} \left(f_j + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^j \right) \right) = \sum_{j=1}^n \beta_{kj} \xi_k^\pm \left(f_j + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^j \right)$$

Так что:

$$\hat{y}_p(x) = \sum_{j=1}^n \xi_{pj} \left(f_j + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^p \right) \quad p=1,2,\dots,n \\ \xi_{pj} = \sum_{k=1}^n \gamma_{pk} \beta_{kj} \xi_k^\pm \quad \hat{Y} = T_0 F, \quad T_0 = \|\xi_{pj}\| \quad (12)$$

Таким образом, общее решение (2) определяется формулами:

$$y_p(x) = \sum_{k=1}^n c_k \gamma_{pk} \left| 1 - \frac{1}{x^2} \right|^{\lambda_k} + \sum_{j=1}^n \xi_{pj} \left(f_j + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^p \right) \quad (13)$$

Возвращаясь к общему случаю переменных коэффициентов, стандартной процедурой вычитания преобразуем (1) к системе с постоянными коэффициентами, но со «свободными членами»:

$$\bar{f}_j(x) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \bar{\theta}_k^j = \sum_{j=1}^n \bar{a}_{js}(x) + f_j(x) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^j, \\ \bar{a}_{js}(x) \equiv a_{js}(x) - a_{js}(0).$$

Вставляя в формулы обращение (13), придём к системе интегральных уравнений:

$$y_i(x) = \sum_{j=1}^n T_{ij} y_j + \sum_{k=1}^n c_k \gamma_{ik} \left| 1 - \frac{1}{x} \right|^{\lambda_k} + \sum_{j=1}^n \xi_{ij} \left(f_j + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i \right) \quad (14)$$

$$\text{где } T_{kp} y = \sum_{j=1}^n \xi_{kj} (\bar{a}_{jp} y), \quad (15)$$

Как показывают формулы (15) и (11), все T_{kp} выражаются в виде линейных комбинаций с постоянными коэффициентами над простейшими операторами:

$$\begin{aligned}
\xi_{jki}^+ y &= \xi_j^+ [\bar{a}_{ki}(t) \left(y(t) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^j(t) \right)] = \\
&= - \int_x^0 \frac{\bar{a}_{ki}(t) t^{2\lambda_k-1}}{|t^2-1|^{\lambda_k+1}} \left(y(t) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^j(t) \right) dt. \\
\xi_{jki}^- y &= \xi_j^- [\bar{a}_{ki}(t) \left(y(t) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^j(t) \right)] = \\
&= \int_{-1}^x \frac{\bar{a}_{ki}(t) t^{2\lambda_k-1}}{|t^2-1|^{\lambda_k+1}} \left(y(t) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^j(t) \right) dt + \int_x^1 \frac{\bar{a}_{kj}(t) t^{2\lambda_k-1}}{|t^2-1|^{\lambda_k+1}} \left(y(t) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^j(t) \right) dt
\end{aligned}$$

Прежде всего, поскольку $\bar{a}_{ki}(t)$ непрерывны, то операторы $\xi_{jki}^\pm y$ действуют и ограничены в C и M_0 , причем

$$\|\xi_{jki}^\pm y\| \leq \frac{\mu_{ki}}{|\operatorname{Re} \lambda_j|} \|y\|, \quad \mu_{ki} = \max_{0 \leq t \leq d} |\bar{a}_{ki}(t)|. \quad (16)$$

Во-вторых, поскольку $\bar{a}_{ki}(0) = 0$, то $\lim_{d \rightarrow 0} \mu_{ki} = 0$ и, кроме того, как показано [2, 4]. Операторы $\xi_{jki}^\pm y$ вполне непрерывны в C и M .

Используем дополнительные условия (3) и подставим (15) на (3):

$$\int_a^b \varphi_i(x) \cdot \left\{ \sum_{j=1}^n T_{ij} y_j + \sum_{k=1}^n c_k \gamma_{ik} \left| 1 - \frac{1}{x} \right|^{\lambda_k} + \sum_{j=1}^n \xi_{ij} \left(f_j + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i \right) \right\}$$

$$dx = p_i, (i = 1, 2, \dots, m).$$

После вычисления определённого интеграла получаем линейные алгебраические уравнения (л.а.с):

$$\sum_{k=1}^n a_{ik} \alpha_k = b_i, \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (17)$$

$$\begin{aligned}
a_{ij} &= \int_a^b \varphi_i(x) \left[\sum_{j=1}^n \xi_{ij}^+ \left(\sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i(x) \right) \right] dx, \quad b_i = \\
&\text{где} \quad \int_a^b \varphi_i(x) \left[\sum_{j=1}^n T_{ij} y_j + \sum_{j=1}^n c_j \gamma_{ij} \left| 1 - \frac{1}{x^2} \right|^{\lambda_j} + \sum_{j=1}^n \xi_{ij}^+ (f_j) \right] dx \quad (i = \overline{1, m})
\end{aligned}$$

$$\sum_{k=1}^n h_{ik} \alpha_k = l_i, \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (18)$$

$$\begin{aligned} h_{ij} &= \int_a^b \varphi_i(x) \left[\sum_{j=1}^n \xi_{ij}^- \left(\sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i(x) \right) \right] dx, l_i = \\ &= \int_a^b \varphi_i(x) \left[\sum_{j=1}^n T_{ij} y_j + \sum_{j=1}^n c_j \gamma_{ij} \left| 1 - \frac{1}{x^2} \right|^{\lambda_j} + \sum_{j=1}^n \xi_{ij}^-(f_j) \right] dx \end{aligned}$$

Возможно три случая: 1) $n = m$, 2) $n > m$, 3) $n < m$

Теорема.

Пусть в системе (1) коэффициенты $a_{kj}(x)$ – заданные непрерывные функции и пусть определяемое значениями $a_{kj}(0)$ характеристическое уравнение (4) имеет n различных корней $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$, причём $\operatorname{Re} \lambda_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, n$.

Если на (л.а.с) (17) и (18) $n = m$ и $\Delta \alpha \neq 0$, тогда:

1) На отрезке $[-1, 1]$ и свободные члены из S или M_0 , всегда существует единственное решение неоднородной системы (1) из того же класса.

2) Если на (л.а.с) 1) $n > m$, 2) $n < m$, то уравнение (1) имеет на отрезке $[-1, 1]$ и свободные члены из S или M_0 , существует решение неоднородной системы (1) из того же класса – в противном случае не имеет решения.

Литература и примечания:

[1] Михайлов Л.Г. Об одном способе исследования систем обыкновенных дифференциальных уравнений с сингулярными точками // ДАН России, 1994 г, т. 336, № 1, с. 21-23.

[2] Михайлов Л.Г. Интегральные уравнения с однородными ядрами степени (-1). Душанбе, Дониш, 1966 г., 48 с.

[3] Михайлов Л.Г. О некоторых нелинейных сингулярных дифференциальных уравнениях // Докл. АН Тадж. ССР, 1989 г., т. 32, №8, с. 495-499.

[4] Хидиров Х.С. Тезисы апрельской научной конференции «Системы уравнений с сингулярной точкой». Куляб. (2005-2009г.г.), 149 с.

[5] Раджабов Н. Интегральные представления граничных задач для некоторых дифференциальных уравнений с сингулярной линией или сингулярными поверхностями. Часть 4, Душанбе – 1985 г., 124 с.

© Х.С. Хидиров, 2015

МЕТОД ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ПРИБЛИЖЕНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

THE METHOD OF SUCCESSIVE APPROXIMATIONS FOR SOLVING OPTIMAL CONTROL PROBLEMS

Аннотация: в статье представлен метод последовательных приближений для определения оптимального управления в задачах со свободным правым концом, основанный на принципе максимума; для иллюстрации метода приводятся результаты численного решения задачи.

Ключевые слова: метод последовательных приближений, оптимальное управление, принцип максимума.

Annotation: the paper presents a method of successive approximations to determine the optimal control problems with free right end, based on the maximum principle, to illustrate the results of numerical method for solving the problem.

Keywords: method of successive approximations, optimal control, maximum principle.

Нахождение оптимального управления для процесса, описываемого системой обыкновенных дифференциальных уравнений n -го порядка, с помощью принципа максимума Л.С. Понтрягина, сводится к краевой задаче для системы уравнений $2n$ -го порядка [2]. При решении краевых задач аналитическим методом для сложных нелинейных систем часто возникают математические трудности, которые требуют разработки специальных методов решения. Поэтому представляют интерес методы решения задач оптимального управления, позволяющие обойти эти трудности.

Пусть дана система уравнений:

$$\frac{dx_i}{dt} = f_i(x, u), \quad (1)$$

с начальными условиями:

$$x_i(0) = x_{i0}, (i = 1 \dots n) \quad (2)$$

с ограничениями на функцию управления:

$$\varphi(u) \leq 0, \quad (3)$$

где $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – вектор-функция, описывающая состояние процесса; $u = (u_1, u_2, \dots, u_n)$ – вектор-функция, характеризующая управляющее воздействие; t – время.

В качестве критерия оптимизации рассматривается:

$$Q = Q(x_1(t), x(t)_2, \dots, x_n(t)) \rightarrow \max, \quad (4)$$

Вместе с основной системой рассматривается сопряжённая система:

$$\frac{d\psi_i}{dt} = - \sum_{k=1}^n \frac{\partial f_k}{\partial x_i} \cdot \psi_k, \quad (5)$$

Составляется функция Понтрягина $H(x(t), u(t), \psi(t)) = \sum_{i=1}^n \psi_i \cdot f_i$ и требуется найти оптимальные параметры $x(t), u(t)$, доставляющие максимум функции H :

$$H(x^*(t), u^*(t), \psi(t)) = \max H((x(t), u(t), \psi(t))).$$

Таким образом, задача определения оптимального управления с помощью принципа максимума сводится к решению краевой задачи для систем дифференциальных уравнений (1)-(4).

Ниже описан алгоритм метода последовательных приближений:

Пусть известно приближение $u^k(t)$. Следующее приближение $u^{k+1}(t)$ строится с помощью процедуры, включающей 3 этапа:

1. Интегрируя систему (1) при $u = u^k(t)$ с начальными условиями (2) в интервале $(0, \bar{t})$ получаем траекторию $x^k(t)$, запоминая её в достаточном числе точек.

2. Применяя $x^k(t)$ и $u^k(t)$, интегрируем систему (5) с начальными условиями (7) в обратном направлении $(\bar{t}, 0)$, находим значение переменных $\psi^k(t)$ и запоминая в достаточном числе точек.

3. Одновременно с интегрированием определяем новое приближение $u^{k+1}(t)$ из соотношения (6), используя в качестве x и ψ значения $x^k(t)$ и $u^k(t)$.

На основе данного алгоритма реализована программа на языке программирования C++. Далее представлен вычислительный пример с применением метода последовательных приближений.

Пусть даны модель объекта управления:

$$\dot{x}(t) = x(t) + u(t),$$

с начальным условием:

$$x(0) = 0,$$

где $x \in R$, $u \in R$, $t \in [0; 1]$ и функционал:

$$I = \int_0^1 u^2(t) dt - x(1) \rightarrow \min.$$

Требуется найти оптимальную пару $(x^*(\cdot), u^*(\cdot))$, на которой достигается минимум функционала.

Подробное решение методом принципа максимума представлено в [1], запишем только результат. Оптимальное управление имеет вид:

$$u^*(t) = \frac{e^{1-t}}{2},$$

оптимальная траектория:

$$x^*(t) = \frac{e^{1+t} - e^{1-t}}{4}.$$

Сравнивая полученные численные и аналитические значения, вычислим погрешности для управления и траекторий. Для вычисления погрешностей воспользуемся евклидовой нормой:

$$\varepsilon_x = \sqrt{\sum_i (x_i - x^*(t_i))^2} = 0,1381,$$

$$\varepsilon_u = \sqrt{\sum_i (u_i - u^*(t_i))^2} = 0,9775.$$

Полученные результаты показывают удовлетворительное согласование с аналитическим решением.

Литература и примечания:

[1] Пантелеев А.В., Бортакровский А.С., Летова Т.А. Оптимальное управление в примерах и задачах. М.: МАИ. – 1996 г., 212 с.

[2] Крылов И.А., Черноусько Ф.Л. О методе последовательных приближений для решения задач оптимального управления. Ж. вычисл. матем. и матем. физ. – 1962 г. – №6 – с. 1132-1139.

[2] Давлетшин Р.С. Математическое моделирование и оптимизация каталитического процесса гидрирования а-пинена: дис. канд. ф.-м. наук. Стерлитамак. – 2006 г., 125 с.

© Г.Р. Шангареева, С.А. Мустафина, 2015

*Р.Н. Бекиров,
КИПУ,
г. Симферополь*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОФОБНЫХ, СЛЕЖИВАЮЩИХСЯ,
КОМКОВАТЫХ ПОСЛЕ ХРАНЕНИЯ ХИМПРЕПАРАТОВ (НА ПРИМЕРЕ
МОЛОТОЙ СЕРЫ) С ПРИМЕНЕНИЕМ ДВУХФАЗНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ
ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ**

**THE USE OF HYDROPHOBIC, CAKING, LUMPY AFTER STORAGE
CHEMICALS (POWDERED SULFUR AS EXAMPLE) USING BIPHASIC
TECHNOLOGY IN PREPARATION OF SPRAYERS WORKING FLUIDS**

Аннотация: трудности приготовления рабочих жидкостей из препаратов, склонных при хранении к слеживаемости, комкуемости, плохо растворимых с водой, вынудили к необходимости применения отдельной двухфазной технологии приготовления этих препаратов. Первая фаза – приготовление 40...50% концентрата этих препаратов с использованием тонкого измельчения с помощью дезинтегратора; вторая фаза – доставка концентрата до места работы опрыскивателей с последующей заправкой требуемой маточной дозы препарата в резервуары опрыскивателя и приготовление рабочей жидкости в них.

Ключевые слова: химпрепарат, молотая сера, двухфазная технология, рабочая жидкость, маточная жидкость (маточный концентрат), тонкое измельчение, диспергатор (дезинтегратор).

Annotation: the difficulties of preparation of working fluids from drugs which may cake after storage and are poorly soluble in water, forced to use a separate two-phase preparation technology of these drugs. The first phase is the preparation of 40...50% concentrate of the drugs with the use of fine grinding disintegrator; the second phase is the delivery of concentrate to the place of sprayers work, followed by filling the required uterine doses of the drug in the tank of the sprayer and the preparation of the working fluid.

Keywords: the chemical agent, powdered sulfur, two-phase technology, the working fluid, uterine fluid (concentrate), fine grinding, dispersing agent (disintegrator).

При работе с препаратами с большими нормами расхода (до 50 кг/га) необходимость заправки в резервуары большой дозы препарата и невозможность приготовления рабочей жидкости простым перемешиванием с водой, а также трудности приготовления рабочих жидкостей из препаратов, склонных при хранении (до их применения) к слеживаемости, комкуемости, плохо растворимых с водой вынудили к изменению существующей технологии приготовления.

На основании выдвинутой нами научной гипотезы, проведённых теоретических и экспериментальных лабораторных исследований была обоснована необходимость отдельной двухфазной технологии приготовления рабочих жидкостей этих препаратов:

1. Приготовление маточной жидкости (40...50%-ной концентрации) в

централизованных стационарных агрегатах с использованием диспергирования (тонкого измельчения) таких препаратов в воде с последующей доставкой концентрата до места работы опрыскивателей.

2. Заправка маточной дозы препарата в резервуары опрыскивателя и приготовление рабочей жидкости в них.

Для отработки технологии в производственных условиях была подготовлена стационарная установка (на базе агрегата АЗМ-0,8), где был установлен диспергатор (типа дисмембратора [1] с изготовленными и смонтированными в нём подвижным (ротором) и неподвижным дисками с измельчающими элементами, с параметрами – по полученным нами результатам исследований).

В качестве модельного препарата для приготовления маточной жидкости был использован препарат ВСС (водносмачивающая сера) [2]. Как известно, до настоящего времени процесс механизированного приготовления этого препарата не разработан, основной компонент его – молотая сера – плохо смачивается водой, что и побудило использовать приготовление его в производственных условиях [3].

Агрегат для приготовления маточных жидкостей (рис.1) состоит из смесителя 7, шнека 4, дезинтегратора [1] (дисмембратора) 11, фильтра 12, трубопроводов и соединительной арматуры для воды, электрооборудования.

Агрегат производит смешивание поверхностно-активного вещества (ПАВ) с водой, предварительное смешивание в смесителе для получения раствора (воды с ПАВ) с молотой серой [4], диспергирование смеси и выдачу готовой маточной жидкости (концентрата).

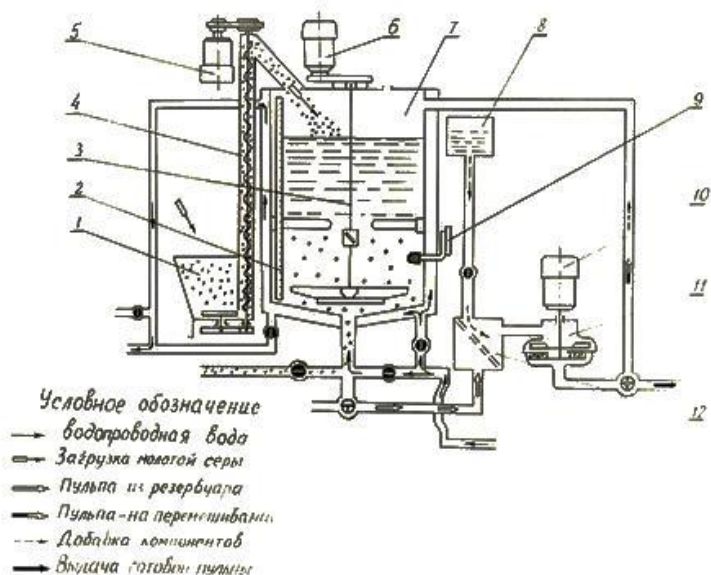


Рисунок 1 – Технологическая схема работы агрегата для приготовления маточных жидкостей

1.Загрузочный бункер; 2. Указатель уровня; 3. Мешалка лопастная; 4. Шнек загрузочный; 5. Электродвигатель привода мешалки; 6. Электродвигатель привода мешалки; 7. Смеситель; 8. Бачок для добавочных компонентов; 9. Термометр; 10. Электродвигатель привода дезинтегратора (дисмембратора); 11. Дезинтегратор (дисмембратор); 12. Фильтр.

ПАВ (сульфанол и карбоксиметилцеллюлоза – КМЦ) предварительно смешивается в требуемых дозах в небольшом объёме воды во вспомогательной ёмкости (ведре).

Эта смесь готовится заблаговременно на подогретой воде и заливается в бачок 8 перед началом процесса приготовления. Затем открывается вентиль и заполняется резервуар смесителя холодной водой. Количество залитой в смеситель воды определяется по указателю уровня 2.

После заполнения ёмкости смесителя необходимым объёмом воды вентиль закрывается. Для подачи смеси из бачка 8 в смеситель трёхходовой кран устанавливается в положение «смеситель-дисмембратор-смеситель» и включается электродвигатель 10 дисмембратора 11 и электродвигатель 6 лопастной мешалки 3. Вода из ёмкости смесителя будет засасываться дисмембратором и подаваться обратно с одновременным засасыванием смеси из бачка 8.

Одновременно с подачей смеси (ПАВ) будет диспергирование её, т.е. дробление на мелкие частицы и равномерное распределение их по всему объёму воды в ёмкости смесителя. Диспергирование должно длиться до полного выхода смеси ПАВ из бачка.

После окончания диспергирования, не выключая электродвигатель 6 и 10, включается привод шнека 4, и в бункер 1 начинают засыпать понемногу порошкообразный компонент (молотую серу) согласно заданной дозы.

Из бункера порошок при помощи шнека 4 подаётся в смеситель, где при постоянной работе лопастной мешалки 3 происходит смешивание порошкообразного препарата (серы) с водой и ПАВ, при этом происходит циркулирование смеси по системе «смеситель-дисмембратор-смеситель».

После окончания загрузки порошка (серы) в смеситель, отключается электродвигатель привода 5 шнека 4, и бункер закрывается заслонкой. При этом мешалка остаётся включенной, и при вращении мешалки происходит смешивание и равномерное образование смеси.

Ввиду обильного ценообразования в процессе приготовления маточного концентрата, вода в ёмкость смесителя должна быть залита не более чем на половину вместимости, т.е. 400 л, а количество загруженной молотой серы должно быть в соответствии с залитой в резервуар смесителя водой.

Полное время загрузки порошка (серы) при максимальной допустимой дозе 600 кг – до 40 мин; время непрерывной диспергации смеси через систему «смеситель-дисмембратор-смеситель» – 40 мин. После завершения цикла приготовления маточного концентрата выключается электродвигатель дисмембратора и электродвигатель лопастной мешалки.

Для выдачи готового маточного концентрата трехходовой кран устанавливается в положение «дисмембратор-выдача», а трехходовой кран из смесителя – в положение «смеситель-дисмембратор», затем вновь включаются электродвигатели мешалки и дисмембратора. При этом ведут постоянный визуальный контроль за температурой смеси по термометру 9, и при повышении температуры выше 35...38°C, в рубашку смесителя 7 впускается для охлаждения холодная вода из водопровода.

Полученный маточный концентрат доставляется до места работы опрыскивателей, требуемая маточного концентрата доза заправляется в резервуары и разбавляется водой до заданной концентрации, проводится приготовление рабочих жидкостей в самих резервуарах опрыскивателя.

По результатам проведенных теоретических и экспериментальных исследований, производственной проверки технологии приготовления маточной и рабочей жидкости препаратов с большими объемами расхода, плохо смешиваемых с водой, склонных после хранения к слеживаемости, комкуемости, позволяет рекомендовать следующий порядок приготовления:

1. По заданной концентрации используемого препарата в централизованном пункте готовится маточная жидкость (30...40%-ный концентрат) на стационарном агрегате, включающем в себя загрузочное устройство для порошкообразного препарата и заправочное устройство для препаратов жидкой формы (например, концентраты эмульсий), ёмкость для смешивания дисперсной фазы (препарата) в дисперсионной среде (воде), оборудованная перемешивающим устройством; технологический узел для дополнительного диспергирования (тонкого измельчения) смеси и создания стойкого к оседанию (расслоению) однородного концентрата, трубопровода для заправки транспортных средств готовой маточной жидкостью.

Создание однородного концентрата, стойкого к оседанию (расслоению) обеспечивается при следующих параметрах: окружная скорость на периферии подвижного диска (ротора) – 100...200 м/с; размеры диска ротора – 260 мм; число рядов измельчающих элементов; на неподвижном диске – 2; на подвижном диске (роторе) – 8; форма расположения измельчающих элементов: на неподвижном диске – радиально по концентрическим окружностям; на подвижном диске (роторе) – по спирали от внутренней окружности первого ряда к наружной окружности. Пределы регулирования пропускной способности диспергатора: для порошкообразных препаратов 1,0... 4, 0 кг/мин, для жидких концентратов – 8...20 л/мин;

2. Для определения массы концентрата, необходимой для приготовления рабочей жидкости с требуемой концентрацией, применили формулу с нашим уточнением:

$$M_k = \frac{V \cdot N}{Q_p \cdot Y}, \text{кг}$$

где M_k – масса концентрата (маточной жидкости), требуемая для приготовления рабочей жидкости, кг; V – вместимость резервуара для рабочей жидкости, л; N – норма расхода препарата, кг/га; Q_p – норма расхода рабочей жидкости, л/га; Y – количество препарата в 1 л концентрата, кг/л.

3. Транспортировка приготовленного маточного концентрата заправщиками (типа ЗЖВ-18 и ЗЖВ-3,2-Ф) в агрегате с транспортными тракторами класса 0,9 и 1,4 и доставка до места работы опрыскивателей.

4. Провести заправку резервуаров опрыскивателей маточной жидкостью при одновременной заправке водой и перемешиванием в течение 6...8 мин, не отключая работу мешалок доехать до поля и начать внесение.

Литература и примечания:

[1] Дезінтегратор. Деклараційний патент № 30792Ф В02с 13/22 от 15.12.2000 (Бюл. № 7 – II) на винахід, Бекіров Расім Нафеевич. Кримський

державний індустріально-педагогічний інститут (UA).

[2] Хамраев А. и др. Важный элемент интегрированной защиты // Хлопководство, – 1984, №7, – с. 29.

[3] Бекиров Р.Н. Механизированное приготовление водосмачивающейся серы и перспективы её применения в Крыму. Тезисы докладов научно-практической конференции «Пути и научное обеспечение экономического, социального и культурного развития Крыма и использование научного потенциала учёных – крымских татар и других депортированных народов»: Симферополь, – 1991, с. 12 – 13.

[4] ГОСТ 127-74. Сера молотая // Технические условия. Госком. СССР по производственно-техническому снабжению: М., – 1974.

© *Р.Н. Бекиров, 2015*

*Н.Е. Гордина,
Ю.Н. Кульпина,
В.Ю. Прокофьев,
НИИ ТихХП, ИГХТУ,
г. Иваново*

**ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И ГИДРОТЕРМАЛЬНАЯ
КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ В ПРОЦЕССЕ СИНТЕЗА ЦЕОЛИТА NaA ИЗ
МЕХАНОАКТИВИРОВАННОГО МЕТАКАОЛИНА**

**THERMAL TREATMENT AND HYDROTHERMAL CRYSTALLIZATION IN
PROCESS OF SYNTHESIS NaA ZEOLITE FROM MECHANO ACTIVATED
METAKAOLIN**

Аннотация: для синтеза цеолита NaA использованы гранулированные механоактивированные смеси метакеолина, гидроксида натрия и оксида алюминия. Исследованы процессы термической обработки и гидротермальной кристаллизации. Показано, что оптимальная температура термической обработки гранул составляет 600°C. Установлено, что оптимальная концентрация кристаллизационного раствора NaOH составляет 2-4 моль/л. В этих условиях содержание цеолита превышает 90 мас.%.
Ключевые слова: метакеолин, механоактивация, цеолит NaA, термическая обработка, гидротермальная кристаллизация.

Annotation: NaA zeolite was synthesized from mechanically activated granulated mixtures of metakaolin, sodium hydroxide, and aluminum oxide. The thermal treatment and hydrothermal crystallization processes were studied. It is shown that the optimal temperature of thermal treatment of pellets is 600°C. It was found that the optimal concentration of the crystallization solution of NaOH is 2-4 M. Under these conditions, the content of the zeolite exceeds 90 wt %.

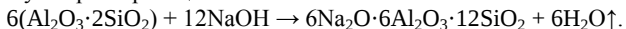
Keywords: metakaolin, mechanoactivation, NaA zeolite, thermal treatment, hydrothermal crystallization.

В промышленности широко используют синтез гранулированного цеолита NaA из каолинового сырья, в котором отношение S:Al, как и в цеолите, близко к 1 [1]. Нами был предложен механохимический синтез NaA цеолита из метакеолина и твердого гидроксида натрия [2-4]. В этих работах отмечено, что успешный механохимический синтез возможен только при использовании избытка Al_2O_3 по отношению к стехиометрии реакции синтеза цеолита. Для повышения степени кристалличности целевого продукта необходимо проведение гидротермальной кристаллизации в щелочном растворе [4].

Таким образом, представленные ниже материалы являются продолжением работ, начатых нами в [2-4], и посвящены исследованию и оптимизации стадий термической обработки (ТО) и гидротермальной кристаллизации (ГТК) гранул из механоактивированных смесей метакеолина и гидроксида натрия, предназначенных для синтеза цеолита NaA.

В работе в качестве сырья были использованы: обогащенный каолин марки П-2, гидроксид натрия в виде чешуек и $\gamma-Al_2O_3$. Метакеолин ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$) получали прокаливанием каолина при 700°C.

Для механоактивации готовили эквимольную смесь для синтеза цеолита NaA по суммарной реакции:



В исходную смесь также добавляли $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ в количестве, соответствующем избытку 30 мол.% на стехиометрии реакции. Механоактивацию (МА) проводили в вибрационной мельнице (частота колебаний 930 мин^{-1}) в течение 5 мин (указанное время для данных условий является оптимальным [3]).

После прокаливания гранул, сформированных из МА смеси, наблюдается образование цеолита NaA, о чем свидетельствуют данные РФА (рис. 1). Отметим, что после ТО при 700°C наряду с пиками цеолита на дифрактограмме присутствуют рефлексы нефелина. Максимальное содержание целевой фазы цеолита NaA (около 65 мас.%) наблюдается после прокаливании при температуре 600°C . Дальнейшее повышение температуры приводит к достаточно быстрому уменьшению содержания цеолита, что связано с его рекристаллизацией в более плотноупакованную структуру нефелина.

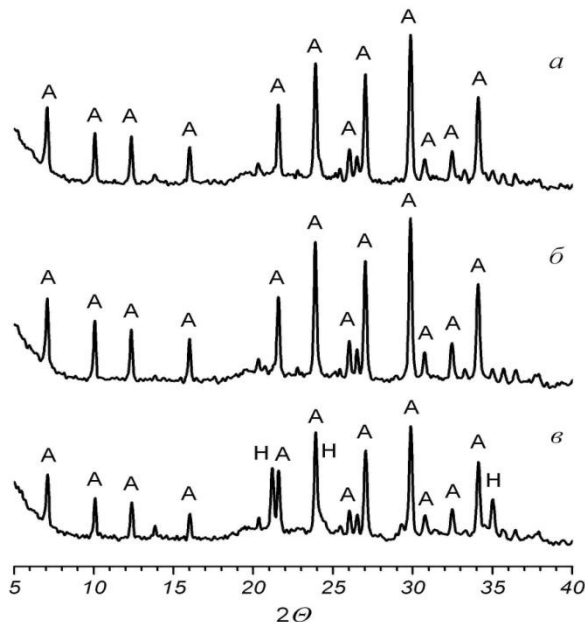


Рисунок 1 – Дифрактограммы ($\text{CuK}\alpha$ -излучение) смеси $(\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2)$, NaOH и $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ после МА (5 мин) и ТО (4 ч) при температурах $^\circ\text{C}$: а – 500; б – 600; в – 700. А – цеолит NaA; Н – нефелин

ГТК, которая следует за ТО, позволяет увеличить содержание кристаллической фазы цеолита в образце (рис. 2). Максимальное содержание цеолита (около 95 мас.%) достигается при концентрации NaOH 2 моль/л. Повышение концентрации ведет сначала к уменьшению содержания кристаллической фазы NaA, а затем к появлению фазы содалита. После ГТК в 8М растворе NaOH на рентгенограмме образца присутствуют только пики содалита (рис. 2, 4).

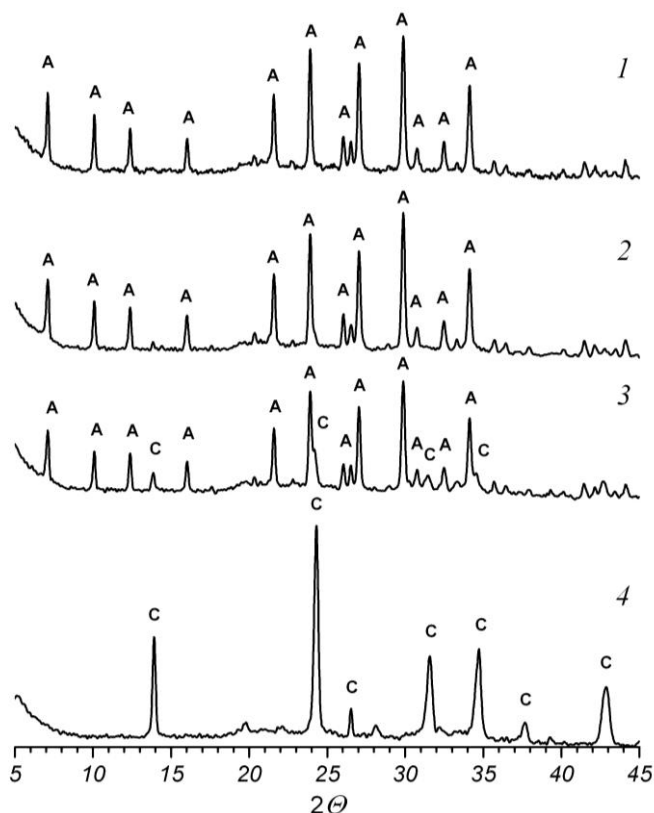


Рисунок 2 – Дифрактограммы (CuK α -излучение) смеси (Al₂O₃·2SiO₂), NaOH и γ -Al₂O₃ после МА (5 мин) и ТО (4 ч, 600 °С) и ГТК (4 ч) в растворе NaOH с концентрацией (моль/л): 1 – 2; 2 – 4; 3 – 6; 4 – 8. А – цеолит NaA; С – содалит

Данные РФА подтверждаются ИК спектрами образцов (рис. 3). Все образцы имеют полосы поглощения в диапазоне 500-410 см⁻¹, характерные для деформационных колебаний связей Т-О (Т – атомы Si или Al) в содалитовой ячейке. Также обнаружены полосы поглощения в области 630-500 см⁻¹, отвечающие колебаниям сдвоенных колец D4R (рис. 3, 1, 2, 3). Через эти кольца содалитовые ячейки соединяются в каркас цеолита. Образцы, кристаллизованные в 6М и 8М растворах (рис 3, 3, 4), на ИК спектрах имеют полосы поглощения в диапазоне 800-630 см⁻¹. Эти полосы соответствуют валентным колебаниям простых колец S4R. Такие кольца характерны для структуры содалита. Отметим, что после кристаллизации в растворе 8 моль/л полосы в диапазоне 630-500 см⁻¹ (D4R) отсутствуют (рис. 3, 4).

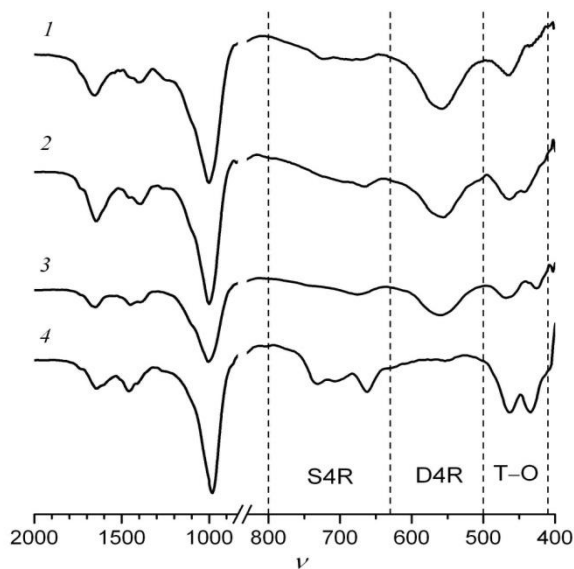


Рисунок 3 – ИК спектры смеси ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$), NaOH и $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ после МА (5 мин) и ТО (4 ч, 600 °С) и ГТК (4 ч) в растворе NaOH с концентрацией (моль/л): 1 – 2; 2 – 4; 3 – 6; 4 – 8

Литература и примечания:

- [1] Breck D. Zeolite molecular sieves. Structure, chemistry and use. Wiley, New York, 1974.
- [2] Прокофьев В.Ю., Гордина Н.Е., Жидкова А.Б. // Изв. вузов, сер. химия и хим. техн-гия. 2011. Т. 54. № 12. С. 81-84.
- [3] Prokof'ev V.Yu. et al. // J. Mater. Sci. 2012. Vol. 47. No 14. P. 5385-5392.
- [4] Prokof'ev V.Yu., Gordina N.E. // Appl. Clay Sci. 2014. Vol. 101. P. 44-51.

© Н.Е. Гордина, Ю.Н. Кульпина, В.Ю. Прокофьев, 2015

*Р.И. Рот,
Н.А. Кукулина,
Н.Е. Гордина,
В.Ю. Прокофьев,
НИИ ТuKXII, ИГХТУ,
г. Иваново*

КИНЕТИКА НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ТЕРМОЛИЗА СМЕСИ $Zn_4CO_3(OH)_6/Al(OH)_3$

NONISOTHERMAL THERMOLYSIS KINETICS OF THE $Zn_4CO_3(OH)_6/Al(OH)_3$ MIXTURE

Аннотация: методом Фридмана исследована кинетика неізотермического разложения системы $Zn_4CO_3(OH)_6/Al(OH)_3$. Показано, что процессы термоліза проходят в кинетическом режиме, а при достижении степени превращения более 0,9 переходят в диффузионный режим. Установлено, что после совместного измельчения значения кажущейся энергии активации увеличиваются по сравнению со значениями для исходной смеси.

Ключевые слова: основной карбонат цинка, гиббсит, метод Фридмана.

Annotation: Friedman method was used to study the nonisothermal decomposition kinetics of the $Zn_4CO_3(OH)_6/Al(OH)_3$ system. It was shown that thermolysis processes occur in the kinetic mode and, after a decomposition degree exceeding 0.9 is reached, pass under diffusion control. It was found that, upon co-grinding of the components, the apparent activation energy increases as compared with the values for the starting mixture.

Keywords: basic zinc carbonate, gibbsite, Friedman method.

В производственных условиях для улавливания паров соляной кислоты широкое распространение приобрели сорбционные системы на основе соединений алюминия и цинка. В работах [1,2] нами была показана перспективность использования совместного измельчения исходных компонентов с целью получения эффективных сорбентов для поглощения соединений галогенов из газовой фазы. При совместном измельчении наблюдаются изменения не только физических характеристик порошковых материалов, но и химических свойств твердой фазы [3,4]. Ценную информацию об изменении физико-химических свойств твердой фазы после измельчения дают методы термического анализа.

Таким образом, целью настоящей работы является кинетических параметров термоліза системы $Zn_4CO_3(OH)_6/Al(OH)_3$ после совместного измельчения.

В работе были использованы $Al(OH)_3$ с содержанием гиббсита (Гб) и основной карбонат цинка (ОКЦ) с содержанием $Zn_4CO_3(OH)_6$. Для исследования были приготовлены смеси с молярным соотношением $Al_2O_3:ZnO = 1:1$. Измельчение проводили в лабораторной ролико-кольцевой вибромельнице VM-4 (частота колебаний 930 мин^{-1}) в течение 10 мин.

Данные СТА (синхронный термический анализ) показывают (табл.), что на кривых DSC (дифференциальная сканирующая калориметрия) имеются 4 эндотермических эффекта. Первый эффект (до 100°C) – это удаление

слабосвязанной адсорбированной влаги. Второй эффект (172-267°C) отвечает разложению ОКЦ до ZnO. Кроме того, на этот же температурный интервал приходится первая ступень дегидратации Гб с удалением 0,5 молекул воды. Третий эндоэффект (267-332°C) – вторая ступень дегидратации Гб, где удаляется 1,5 молекулы воды с образованием бемита. И, наконец, четвертый эффект отвечает третьей ступени дегидратации гидроксида алюминия до оксида с удалением оставшейся молекулы воды.

Основываясь на уравнении Аррениуса, для неизотермических условий Фридманом было предложено [5] использовать логарифм скорости конверсии dx/dt как функцию соответствующей температуры:

$$\ln dx/dt \Big|_{x=x_j} = \ln k_0 - E/RT_j + \ln f(x), \quad (1)$$

где k_0 – предэкспоненциальный множитель в уравнении Аррениуса, E – кажущаяся энергия активации. Т.к. $f(x)$ постоянна в последнем члене (1) для заданного x_j , то на графике уравнения (1) от $1/T$ имеем в результате прямую линию с наклоном $B = -E/R$.

Таблица 1 – Характеристика неизотермического термолiza системы $Zn_4CO_3(OH)_6/Al(OH)_3$

Образец	Скорость нагрева, °C/мин	Температурный диапазон, °C	Потери массы, %	Положение максимума на кривой DSC, °C	Тепловой эффект Дж/г
Исходный	5	30,0-172,5	1,61	-	-
		172,5-267,4	15,21	252,1	286,9
		267,4-332,3	9,90	291,9	282,4
		332,3-650,0	3,15	515,0	23,6
	10	30,0-172,8	1,06	-	-
		172,8-280,4	15,18	263,1	278,3
		280,4-362,1	9,61	304,2	283,3
		362,1-650,0	2,74	520,4	30,6
	15	30,0-172,3	1,54	-	-
		172,3-289,9	15,46	269,8	277,4
		289,9-371,2	9,55	315,5	286,5
После измельчения	5	371,2-650	2,80	528,4	30,7
	5	30,0-170,0	1,53	-	-
		170,0-267,2	14,76	253,7	270,9
		267,2-329,8	10,6	291,9	296,3
		329,8-650,0	3,42	515,0	17,19
	10	30,0-175,3	0,88	-	-
		175,3-280,8	14,91	264,3	267,2
		280,8-354,6	9,59	307,8	285,7
		354,6-650,0	2,68	520,5	21,22
	15	30,0-172,2	1,68	-	-
		172,2-287,5	15,13	269,8	276,0
		287,5-378,5	10,04	312,6	302,2
		378,5-650,0	2,69	528,7	31,7

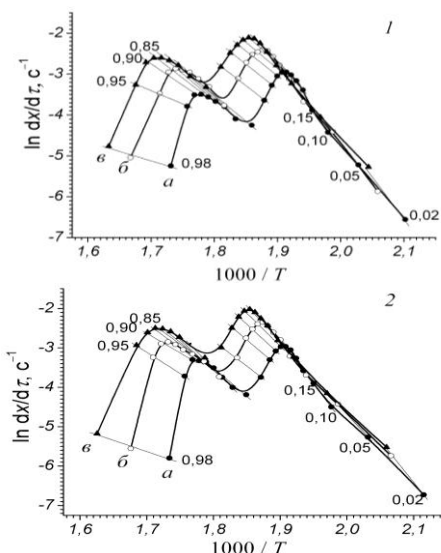


Рисунок 1 – Расчет энергии активации неизотермического разложения системы $\text{Zn}_4\text{CO}_3(\text{OH})_6/\text{Al}(\text{OH})_3$ до (1) и после (2) измельчения. Скорость нагрева ($^{\circ}\text{C}/\text{мин}$): $a - 5$; $b - 10$; $v - 15$. Цифры у прямых – степень превращения

Поскольку термолиз ОКЦ и первые две ступени дегидратации Гб приходятся на близкие температурные диапазоны и, более того, на термограммах они накладываются друг на друга, то корректное разделение указанных процессов не представляется возможным. По этой причине, при обработке данных СТА была рассчитана суммарная степень превращения, которая отвечает как термолизу ОКЦ, так и дегидратации Гб до бемита (были использованы суммарные значения во втором и третьем температурных диапазонах).

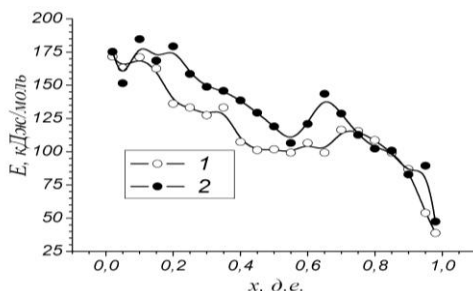


Рисунок 2 – Значения кажущейся энергии активации неизотермического разложения системы $\text{Zn}_4\text{CO}_3(\text{OH})_6/\text{Al}(\text{OH})_3$ в зависимости от степени превращения

Результаты обработки данных неизотермического разложения системы $\text{Zn}_4\text{CO}_3(\text{OH})_6/\text{Al}(\text{OH})_3$ методом Фридмана по уравнению (1) на рисунке 1. По этим данным были рассчитаны значения кажущейся энергии активации (рис. 2).

Таким образом, термолиз основного карбоната цинка, так и дегидратация

гипбсита протекают кинетическом режиме ($E = 100-175$ кДж/моль), а конце реакции при степени превращения более 0,9 процесс переходит в диффузионный режим. Также установлено, что совместное измельчение порошковой смеси гипбсита и основного карбоната цинка приводит к увеличению кажущейся энергии активации.

Литература и примечания:

- [1] Прокофьев В.Ю. и др. // Журн. прикл. химии. 2013. Т. 86. № 7. С. 1089-1094.
- [2] Таныгин А.В. и др. // Изв. вузов. Сер. Химия и хим. техн-гия. 2013. Т. 56, вып. 10. С. 84-88.
- [3] Прокофьев В.Ю., Гордина Н.Е. // Стекло и керамика. 2012. № 2. С. 29-34.
- [4] Avvakumov E., Senna M., Kosova N. Soft mechanochemical synthesis: A Basis for New Chemical Technologies. N.Y.: Kluwer, 2002 г., 220 p.
- [5] Friedman H.L. // J. Polymer Sci. B: Polymer Lett. 1969. V. 7. N 1. P. 41-46.

© Р.И. Рот, Н.А. Кукулина, Н.Е. Гордина, В.Ю. Прокофьев, 2015

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИЗУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN STUDYING OF CHEMICAL DISCIPLINE

Аннотация: для достижения значимого результата при изучении химии используется технология развития критического мышления через чтение и письмо. При освоении темы «Электролитическая диссоциация» на каждом этапе реализуются различные приемы, которые ориентированы на развитие познавательных сил обучающегося. Такой подход способствует формированию умений и навыков в химической науке, как необходимых компонентов подготовки студентов к профессиональной деятельности.

Ключевые слова: технология, раствор, электролит, вещество, химия.

Annotation: for achievement of significant result when studying chemistry the technology of development of critical thinking through reading and the letter is used. At development of the subject «Electrolytic Dissociation» at each stage various receptions which are focused on development of informative forces of the trained are realized. Such approach promotes formation of skills in chemical science, as necessary components of training of students for professional activity.

Keywords: technology, liquid, electrolyte, substance, chemistry.

Компетентностный подход в учебном процессе ориентирует на новое видение целей и оценку результатов профессионального образования и предъявляет свои требования к компонентам образовательного процесса – содержанию, педагогическим технологиям, средствам контроля. Для достижения значимого результата необходимы проектирование и реализация инновационных технологий обучения, которые создавали бы ситуации включения студентов в различные виды деятельности (общение, решение проблем, дискуссии, выполнение проектов). С этой целью в своей практике формирования химических знаний применяю элементы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, в основе которой лежит теория осмысленного обучения Л.С. Выготского «...всякое размышление есть результат внутреннего спора».

Для успешного использования данной технологии определены следующие задачи:

- сформировать у студентов необходимые умения и навыки в химической науке, как необходимые компоненты их подготовки к профессиональной деятельности;
- обеспечить достижение активации познавательной деятельности студентов.

В основе технологии развития критического мышления – трехфазовая структура урока с определенными функциями (мотивационная, информационная и оценочная):

I фаза
Вызов (пробуждение
интереса к получению
новой информации)

II фаза
Осмысление
содержания (получение
новой информации)

III фаза
Рефлексия (рождение
нового знания)

Реализация функций возможна с использованием различных подходов. Например, при изучении темы «Электролитическая диссоциация» на каждом этапе применяются определенные приёмы.

На стадии вызова для реализации основной мотивационной функции составляем «Синквейн» (табл.1). Синквейн – это приём, который требует синтеза информации и материала в коротких выражениях. Здесь студенты могут свободно высказывать свою точку зрения по поводу изучаемой темы, используя материал учебной литературы. Выясняем, что электролитической диссоциацией называют процесс распада электролита на ионы при растворении в воде. Для объяснения свойств электролитов разработана теория электролитической диссоциации. При рассмотрении положений этой теории целесообразно сочетание индивидуальной и групповой работы. Обмен мнениями может способствовать выработке новых идей или появлению интересных вопросов, поиск ответов на которые будет побуждать к изучению нового материала. Обобщающим знанием будет осознание того, что электролитической диссоциацией является процесс образования ионов в водном растворе определенных веществ.

Таблица 1 – Прием «Синквейн»

Первая строка	Объект, о котором пойдёт речь	Диссоциация
Вторая строка	Два слова, которые дают описание признаков выбранного объекта.	Электролитическая, ионообразующая.
Третья строка	Три глагола, описывающие характерные действия объекта.	Происходит, обеспечивает, образует.
Четвертая строка	Фраза из четырех слов, которая выражает личное отношение к объекту.	Диссоциация происходит в растворе.
Пятая строка	Содержит одно слово, характеризующее суть объекта.	Процесс.

Этап осмысления содержания включает выбор и систематизацию информации об электролитах. Организация работы на данном этапе тоже может быть различной. Знакомство с новой информацией происходит в процессе её изложения преподавателем, при заслушивании рефератов студентов, в процессе изучения литературы и просмотра видеоматериала «Растворы».

Одним из условий развития критического мышления является отслеживание уровня понимания при работе с изучаемым материалом. Именно данная задача является основной в процессе обучения на фазе осмысления содержания. В процессе объяснения расставляются акценты в соответствии с

заданными вопросами, поддерживается активность учащихся, их интерес, созданные на стадии вызова. На этом этапе работы важно определить, что все вещества по их поведению в растворах принято делить на электролиты и неэлектролиты, причём растворы электролитов проводят электрический ток. Студенты выясняют, что многие органические вещества, изучаемые в биологии, являются неэлектролитами. Например, при изучении биологических процессов учащиеся усвоили, что при фотосинтезе образуется глюкоза, которая является углеводом. Так как водные растворы углеводов не проводят электрический ток, то глюкоза относится к неэлектролитам. Студенты сознательно увязывают новое с уже известным, чтобы создать понимание о процессе электролитической диссоциации. Важное значение имеет качество отобранного материала и его систематизация, поэтому в процессе этой стадии целесообразно составление обобщающих таблиц или схем (табл.2). При составлении таблицы учитываем справочные данные: электролиты со степенью диссоциации больше 30% обычно называют сильными, со степенью диссоциации от 3 до 30% – средними, менее 3% – слабыми электролитами.

Таблица 2 – Характеристика электролитов

Вещество	Характеристика	Молекулярная формула электролита	Степень диссоциации, %
Кислота	Сильный электролит	HCl	80-90
	Слабый электролит	H ₂ CO ₃	Менее 1
Основание	Сильный электролит	NaOH	Более 80
	Слабый электролит	NH ₄ OH	Менее 2
Соль	Сильный электролит	NaCl	Более 80
	Слабый электролит	CaCO ₃	2

Фаза рефлексии имеет оценочную функцию – соотнесение новой информации и имеющихся знаний, выработка собственной позиции. Анализируя функции двух первых фаз технологии развития критического мышления, можно сделать вывод, что анализ и оценка пронизывают все этапы работы. Однако на третьей фазе анализ изученного материала становится основной целью деятельности студентов. На этом этапе используем приём составления «Бортового журнала» (табл.3), который позволяет каждому учащемуся провести самоанализ усвоения учебного материала. Обсуждение информации «Бортового журнала» способствует её систематизации и дает возможность ответить на возникшие вопросы.

Задачами фазы рефлексии являются не только помощь учащимся в самостоятельном обобщении изученного материала, но и определение направления в дальнейшем применении полученных навыков. Так знание электролитического процесса будет применимо при составлении уравнений ионных реакций и решении практических задач. Например, требуется определить концентрацию ионов калия и фосфат-ионов в 0,025 М растворе K₃PO₄. При решении задачи принимаем, что K₃PO₄ – сильный электролит и в водном растворе происходит полная диссоциация: $K_3PO_4 \rightarrow 3K^+ + PO_4^{3-}$. Следовательно, концентрации ионов K⁺ и PO₄³⁻ равны соответственно 0,075М и 0,025М.

Таблица 3 – «Бортовой журнал»

Что мне известно по теме?	Что нового я узнал?
В природе существуют водные растворы солей. Вода – растворитель. Ионы – заряженные частицы вещества. Катионы – положительно заряженные ионы, анионы – отрицательно заряженные ионы.	Электролитическая диссоциация происходит в растворах. Раствор электролита проводит электрический ток. Я получил полезную информацию для себя о роли электролитической диссоциации в биологических процессах, таких как обмен веществ.

Таким образом, использование технологии критического мышления в формировании химических знаний ориентирует студентов не столько на усвоение знаний, сколько на способы усвоения, на «научение способам мышления», на развитие познавательных, творческих сил обучающегося, чтобы в случае проблемной жизненной ситуации, он мог выбрать наиболее рациональный путь с обоснованием своего решения.

Литература и примечания:

- [1] Пустовалова Л.М. Химия / Л.М. Пустовалова, И.Е. Никонорова. – М.: КНОРУС, 2014.
[2]Ивунина Е.Е. О различных подходах к понятию »критическое мышлени е» // Молодой ученый. – 2009. – № 11.

© Л.А. Цимбалюк, 2015

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ
ГОСТИНИЧНОГО ХОЗЯЙСТВА**

IMPROVING GOVERNANCE HOTEL ENTERPRISES

Аннотация: рассмотрены теоретические и практические аспекты повышения эффективности управления предприятиями гостиничного хозяйства, предложены этапы долгосрочного управления предприятиями.

Ключевые слова: управление, гостиничное хозяйство, эффективность управления, стратегия развития, система управления.

Annotation: theoretical and practical aspects of improving governance in the hotel chain are examined, proposed steps for long-term management of enterprises.

Keywords: management, hotel management, efficiency, development strategy, management system.

В современных условиях хозяйствования индустрия туризма занимает важное место и динамично развивается. На долю туризма приходится до 10% мирового валового национального продукта, до 7% мировых инвестиций, в среднем 5% налоговых поступлений, каждое 15 рабочее место и до 11% мировых потребительских расходов. Развитие индустрии туризма невозможно без предприятий гостиничного хозяйства, которые являются ключевым элементом в этой сфере деятельности. Гостиничное хозяйство представляет собой систему экономических отношений, включает услуги по размещению, питанию, банковские, медицинские, спортивно-оздоровительные, бытовые, услуги связи и другие. Развитие в России рыночных отношений обусловило изменения в подходах по управлению предприятиями гостиничного хозяйства. Для совершенствования управления данными предприятиями необходимо формирование эффективной стратегии развития. Стратегия развития является одним из направлений стратегического управления предприятия, согласно которой мероприятия затрагивают высокий уровень нововведений, имеет высокую степень риска и способность быстро адаптироваться к изменениям внешней среды [1, с. 55-67].

Направления развития и совершенствования гостиничного хозяйства исследовались такими учёными, как Н. Дмитриева, М. Мальская и другими [2, с. 117; 3, с. 68]. Тенденции разработки и оптимизации управленческих решений отражены в работах А. Ковальчук, П. Бабенко и других учёных [4, с. 95; 5, с. 15]. При этом, каждый из специалистов предлагает свои подходы к эффективному управлению предприятиями. С учётом постоянного изменения факторов внешней среды, внутреннего потенциала предприятий, актуальность вопросов по эффективному управлению всегда имеет своё значение.

Понятие «эффективность управления» исследовалось многими учёными и

специалистами в области менеджмента. Но поддерживая мнение специалистов М. Мальской, И. Падняк, считаем более целесообразным определять эффективность управления как относительную характеристику результативности деятельности конкретной управляющей системы, что отражается в различных показателях по отношению к объекту и субъекту управления [2, с. 121-130]. Эффективное управление зависит от выбранной стратегии развития организации.

Для формирования положительных тенденций в сфере развития и продвижения гостиничного бизнеса, считаем необходимым осуществление перехода от фрагментарного к комплексному решению проблем его развития.

Для повышения эффективности управления предприятиями гостиничной индустрии важную роль играет характер экономических отношений. В гостиничном бизнесе существует несколько основных форм сотрудничества между владельцем и руководителем на основе: договора аренды; договора на управление; консультационного договора; договора франчайзинга; ассоциированного членства; самостоятельного управления. Основное различие – это степень ответственности за деятельность предприятия владельцем и руководителем.

Оптимальной формой отношений владельца, по нашему мнению, является договор на управление гостиницей. Такая форма характерна для стран с развитым туризмом. Управление осуществляется независимой управляющей компанией, (гостиничные сети Accor, Hilton, Hyatt, InterContinental, Marriott, Rezidor, Starwood и другие) [6]. Положительным является работа предприятий по чётко определенным стандартам и требованиям, которые постоянно контролируются и повышается уровень их использования. Негативным фактором является то, что стандарты известных гостиниц не всегда согласуется с законодательными нормами отдельных стран.

Интеграционные процессы в гостиничных предприятиях в России, определяют такие пути развития гостиничного хозяйства как: интенсификация и развитие гостиничных корпораций, ассоциаций; развитие малых отелей, которые имеют самостоятельных собственников; интеграция отелей, расположенных в городах с менее интенсивными туристскими потоками, использование новых информационных технологий и другие [7]. Данные процессы влияют и на стратегическое управление предприятиями гостиничного хозяйства.

В настоящее время к стратегиям, влияющим на развитие рынка гостиничных услуг в регионе относят: стратегия местоположения и планирования; стратегия специализации на определенный вид гостиничного обслуживания; стратегия технологии организации обслуживания; стратегия кадрового обеспечения гостиниц; стратегия ресурсного обеспечения [3, с.211]. При этом эффективное управление, в том числе и стратегическое обеспечивается на основе системного и комплексного подхода.

Анализ систем управления на предприятиях гостиничной сферы позволяет выявить три основных типа систем управления: 1) система на основе контроля; 2) система долгосрочного управления; 3) система долгосрочного управления на основе комплексного подхода.

Система первого типа и второго типа характерны для большинства предприятий гостиничного хозяйства. Однако наблюдается несоответствие целей системы управления предприятия с отдельными задачами конкретных подразделений, разными подходами к контролю на отдельных этапах технологического цикла обслуживания в гостиницах в разных подразделениях.

Изучив мнения специалистов, предлагаем придерживаться третьего типа системы управления, для которого предлагаем следующий алгоритм действий:

1. Анализ внешней и внутренней среды предприятия.
2. Прогноз тенденций развития факторов внешней среды предприятия гостиничного хозяйства на основе метода экстраполяции и их влияния на предприятие.
3. Формирование стратегии предприятия.
4. Разработка планов стратегического развития гостиничного предприятия для различных подразделений.
5. Оценка эффективности реализации стратегических планов и программ.
6. Организация и выполнение внеплановых действий.
7. Контроллинг реализации стратегических мероприятий, координация, регулирование.

Для оценки эффективности управления гостиничными предприятиями и повышения уровня их менеджмента, предлагается использование методики экспертной оценки системы управления на основе 12 критериев (степень информационного обеспечения, коэффициент ритмичности, уровень контроля, финансового планирования, программирования, принятия решений, уровень корпоративной культуры, квалификации линейного персонала в области планирования, ответственность за планирование, уровень привлечения высшего руководства, связь систем планирования и реализации с контролем, наличие процедур совершенствования системы). Если оценки системы имеют существенные отклонения от нормы, то речь идёт о несбалансированности данной системы и её неэффективности. Использование методики позволяет контролировать состояние системы, выявить те блоки системы, которые требуют совершенствования.

Таким образом, гостиничное хозяйство представляет собой сложную систему экономических отношений, стратегия развития которой должна уметь адаптироваться к изменениям внешней среды; для совершенствования управления предприятиями гостиничного хозяйства предлагается использование системы долгосрочного управления с учетом комплексного характера формирования стратегии развития предприятия, которая проводится поэтапно согласно конкретных задач.

Литература и примечания:

- [1] Гомилевская Г.А. Организационно-управленческие аспекты инновационной деятельности в гостиничном бизнесе / Г.А. Гомилевская // Российское предпринимательство. – 2010. – № 8. С. 32– 35.
- [2] Мальская М.П. Готельний бізнес: теорія і практика : підручник / М.П. Мальская, И.Г. Падняк. – К. : Центр учебной литературы, 2012. – 472 с.
- [3] Дмитриева Н.В. Гостиничный менеджмент: Учебное пособие / Н.В. Дмитриева, Зайцева Н.А., Огнева С.В., Р.Н. Ушаков – М.: Инфра-М, 2015 – 352с.
- [4] Ковальчук. А.П. Развитие предпринимательской деятельности в индустрии гостеприимства / А.П. Ковальчук // Российское предпринимательство. – 2012. – №15 (213). – С. 91-95.
- [5] Бабенко П.Г. Автоматизация бизнес-отеля / П.Г. Бабенко // Гостиница и ресторан: бизнес и управление. – 2012. – № 2. – С. 15–20.
- [6] Туризм, гостиничный и ресторанный бизнес [электронный ресурс]. – Режим доступа : <<http://www.prohotelia.com.ua>>.

[7] Борисова О.В. Перспективы инновационного развития предприятий индустрии гостеприимства // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми та перспективи розвитку економіки в умовах глобальної нестабільності», 10 – 12 грудня 2014 р. – Кременчук: КрНУ., 2014 – С. 367-369.

© О.В. Борисова, 2015

ФАКТОРЫ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОМУ ФОРМИРОВАНИЮ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНОВ

FACTORS IMPEDING THE EFFICIENT FORMATION OF THE INVESTMENT POTENTIAL OF THE REGION

Аннотация: в статье исследования факторы, которые препятствуют эффективному формированию и наращиванию инвестиционного потенциала регионов Приволжского федерального округа и представлены возможные пути решения данных проблем.

Ключевые слова: инвестиционный потенциал, воспроизводственный потенциал.

Annotation: investment potential of the Volga Federal District, and presents possible solutions to these problems.

Keywords: investment potential reproductive potential.

Важным элементом воспроизводственного потенциала являются инвестиции, благодаря которым осуществляется расширенное воспроизводство и дальнейшее развитие материально-технической базы экономики страны. Поэтому очень важно внедрять эффективную систему управления инвестициями региона, учитывающую степень его экономического развития. Вопросы формирования, размещения и межрегионального перелива инвестиционного потенциала, а также теоретические и практические аспекты формирования воспроизводственного потенциала региона исследования в настоящее время недостаточно, тем не менее в научной литературе имеется достаточный задел по данному направлению [1], [2], [3], [4], [5], [6].

В экономике РФ начиная с 2002 г., кроме кризисного 2009 г., наблюдается рост инвестиций в основной капитал. Так, в 2010 г. по сравнению с 2005 г. рост составил более чем 2,5 раза. Наибольшую инвестиционную активность имеют несколько регионов, в частности: Москва и Санкт-Петербург, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа, Московская, Кемеровская, Свердловская, Челябинская, Нижегородская, Ленинградская, Самарская области, Краснодарский и Красноярский край, республики Татарстан и Башкортостан. Эти регионы сконцентрировали более 60% всех инвестиций в основной капитал России.

Небольшие объемы инвестиций приходятся на регионы с низким уровнем экономического развития – это республики Северного Кавказа, национальные образования Сибири и Дальнего Востока, которые имеют невысокий уровень промышленного потенциала.

В Приволжском федеральном округе за 2005-2010 гг. объем инвестиций возрос в 2,2 раза и достиг 1323,4 млрд. руб. в 2010 г. А в 2011г. в экономику и социальную сферу ПФО поступило 1,7 трлн. руб. инвестиций в основной капитал, т.е. за год рост составил почти 7,5%, а по РФ в целом – 8,3%. Округ занимает третье место по данному показателю, уступая только Центральному и

Уральскому. На долю ПФО приходится чуть более 15% всех инвестиций в экономику России. Из освоенных инвестиций в ПФО наибольший удельный вес имеют Республика Татарстан (22,9%) и Нижегородская область (13,2%), а наименьшая доля приходится на Республику Мордовия (2,8%), Кировскую область (2,2%) и Республику Марий Эл (1,6%).

Республики Башкортостан, Татарстан, Нижегородская и Самарская области, Пермский край сконцентрировали 66,4% всех инвестиций Округа. Несмотря на положительную динамику инвестиций за последние годы, их недостаточно для обеспечения устойчивого социально-экономического развития Округа. Достижение докризисного уровня в регионах ПФО протекает неравномерно. Следует отметить, что в ряде субъектов ПФО (Республике Башкортостан, Пермском крае, Нижегородской, Кировской и Ульяновской областях) в 2010 г. продолжалось снижение инвестиций в основной капитал. Только Татарстан смог превысить докризисный уровень инвестиционных вложений в экономику на 12% в 2010 г. по сравнению с 2008 г.

Если рассматривать инвестиции по видам основных фондов, то наибольший удельный вес занимают инвестиции в здания и сооружения, которые составляют пассивную часть потенциала предприятий, а доля активной части находится на уровне примерно 40%. При этом в динамике структура изменяется незначительно.

Рассмотрение инвестиций по источникам финансирования показывает, что доля государственного участия продолжает снижаться, как на федеральном, так и субфедеральном уровнях. В ПФО в 2010 г. доля государственного финансирования составила 13% (в РФ – 16,7%). Следует отметить, что доля частного сектора в осуществлении инвестиций не снизилась даже в период кризиса. А в Ульяновской области и в Республике Марий Эл доля частного сектора превышает 70%, что указывает на благоприятный в них инвестиционный климат. Средства бюджетов всех уровней в общем объеме инвестиций в основной капитал составили 17,6%, из них доля средств, поступивших из федерального бюджета, – 8,2%, доля бюджетов субъектов Российской Федерации – 9,0% (в целом по Российской Федерации – 10,0%, 8,2%, соответственно).

В 2011 г. наибольший объем бюджетных средств в общем объеме инвестиций в основной капитал получили Республика Мордовия (45,7%), Удмуртская Республика (29,6%) и Пензенская область (29,6%). Наименьшая доля средств бюджетов всех уровней зафиксирована в Саратовской области (11,1%), Пермском крае (10,9%), Оренбургской области (8%).

Если рассматривать регионы по инвестиционной активности, то только два субъекта Округа – Татарстан и Нижегородская область – превышают среднероссийский уровень. Инвестиционная активность остальных существенно ниже среднероссийского показателя. Четыре региона – Мордовия, Чувашия, Удмуртия, Пензенская область – попали в группу с малой инвестиционной активностью, несмотря на высокую долю капитальных вложений из федерального бюджета.

Доля банковской сферы в финансировании реального сектора экономики Округа составила в 2010 г. 12,0% в общем объеме инвестиций в основной капитал (по РФ – 9,0%). В семи регионах Округа доля банковских кредитов превысила средний показатель по Округу, из них максимальная доля приходилась на республики Мордовия (26,7%), Марий Эл (21,2%), Татарстан (18,4%) и Пензенскую область (17,0%). Меньше всего были использованы банковские

кредиты как источник финансирования инвестиций в Республике Башкортостан (6,0%), Чувашской Республике (6,7%), Пермском крае (4,8%). В ПФО, как и по России в целом, участие банков в финансировании экономики незначительно – около 9%. В 2010 г. из привлеченных банками 1330 млрд. руб. от физических и юридических лиц только 11,9% было предоставлено в качестве кредитов различным отраслям промышленности.

Что касается зарубежного участия, то наибольший объем инвестиций (85,2%) приходится на прочие вложения, куда включены торговые кредиты, кредиты правительств иностранных государств под гарантии Правительства Российской Федерации, прочие кредиты (кредиты международных финансовых организаций и т.д.), банковские вклады. Доля реальных иностранных инвестиций – чуть более 10%. Из общего объема инвестиций, привлеченных в экономику России из-за рубежа, доля ПФО составила 6,0%. Большая же часть – 71,4% – была привлечена Центральным федеральным округом.

Одним из основных показателей высокой инвестиционной привлекательности региона является создание условий для привлечения иностранных инвестиций. В настоящее время только в 4-х регионах Приволжского федерального округа сформирована специализированная нормативная база, регулирующая деятельность иностранных инвесторов (Республика Башкортостан, Республика Татарстан, Пермский край, Оренбургская область). Отсутствие необходимой нормативной базы, регулирующей деятельность иностранных инвесторов, воспринимается ими негативно (табл. 1). Поэтому часть регионов Округа остается непривлекательной для зарубежных вложений, в частности, в Марий Эл удельный объем иностранных инвестиций за первое полугодие 2011 г. составил 3 долл. США, а в Чувашской Республике – менее 1 долл. США на душу населения при среднероссийском уровне в 614 долл. США.

Таблица 1 – Инвестиционная активность регионов Приволжского федерального округа

Инвестиционная активность	Регион
Выше среднероссийского	Республика Татарстан, Нижегородская область
Ниже среднероссийского	Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Пермский край, Кировская область, Оренбургская область, Самарская область, Саратовская область, Ульяновская область
Малая активность	Республика Мордовия, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Пензенская область

Наиболее привлекательными для иностранных инвесторов в ПФО являются Нижегородская, Оренбургская области и Пермский край, которые получили, соответственно, 43,9%, 16%, 11,8% прямых иностранных инвестиций.

В 2010 г. стоимость введенных в действие основных фондов в ПФО составила 865791 млн. руб., коэффициент обновления – 5,9%. В экономике Округа преобладают фондоемкие и материалоемкие отрасли с высокой зависимостью от конъюнктуры сырьевых рынков. В структуре основных фондов наибольший

удельный вес занимают транспорт и связь, а также обрабатывающая промышленность, соответственно, 30,8 и 14,1%. Однако по структуре ввода в большей степени обновление основных фондов произошло в отраслях, транспорт и связь (17,3%) и добывающей (14,9%), хотя по структуре добавленной стоимости превалирует обрабатывающая промышленность. Машиностроение и нефтехимическая промышленность обеспечивают максимальный вклад в валовой региональный продукт Приволжского федерального округа (39%). Однако эти отрасли имеют низкую эффективность производственных мощностей, устаревшую производственно-технологическую структуру и в связи с этим недостаточную конкурентоспособность выпускаемой продукции.

Транспортная и энергетическая инфраструктуры в Приволжском федеральном округе заметно отстают от современных требований и являются тормозом для развития экономики.

Несмотря на обновление основных фондов, продолжается рост коэффициента износа. Хотя следует отметить, что данный показатель значительно ниже российского уровня во многих отраслях. В экономике продолжает функционировать большой объем полностью изношенных основных фондов. Несмотря на значительные вливания в добывающие отрасли, эксплуатация полностью амортизированных основных средств составляет по России 19,8%, в ПФО – 29,1%. Это свидетельствует о недостаточности обновления из-за отсутствия требуемых капитальных вложений, с одной стороны, а с другой об отсутствии продуманной инвестиционной стратегии, как на уровне федеральных органов власти, так и на местах.

Основные факторы, тормозящие социально-экономическое развитие и инвестиционную активность Приволжского федерального округа, связаны с наличием следующих проблем:

- зависимость национального хозяйства, государственных финансов и платежного баланса от внешнеэкономической конъюнктуры при существующей структуре ВВП;
- избыточные административные барьеры для предпринимателей;
- недостаточная правовая защита отечественных и иностранных инвесторов, слабая правоприменительная практика;
- достаточно высокая цена коммерческого кредитования, несмотря на заметное снижение ставок на финансовом рынке;
- отсутствие эффективных механизмов трансформации сбережений населения в инвестиции;
- недостаточный уровень развития фондового рынка;
- высокий уровень износа и морально устаревшие основные фонды, вследствие чего – технологическая отсталость и низкая конкурентоспособность выпускаемой продукции;
- недостаточно эффективное взаимодействие экономических субъектов между собой.

Развитие Округа сдерживается и миграцией экономически активного населения и высококвалифицированных кадров в другие регионы, в частности, в Москву и Санкт-Петербург.

Поэтому при формировании Стратегии социально-экономического развития Приволжского федерального округа особое внимание уделено возможностям масштабных инвестиционных вложений в экономику региона.

Целью развития Приволжского федерального округа, определенной

Стратегией, является достижение долгосрочной конкурентоспособности региона, как на внутреннем, так и на внешнем рынке за счет превращения Округа в главный инновационный центр востока страны, что должно стать фактором инвестиционной и миграционной привлекательности Округа. Для достижения поставленной цели необходим значительный объем инвестиций в основной капитал, меняющих технологическую основу экономики региона. Благодаря масштабному росту инвестиций возможен устойчивый рост ВРП ПФО и будут обеспечены основные производственные пропорции, снизится материалоемкость производства. В этих условиях прогнозируется рост душевого ВРП в 2020 г. по сравнению с 2010 г. в 4,7 раза. Будет достигнут более чем двукратный рост реальной заработной платы (рассчитанной по индексу-дефлятору ВРП) в каждый десятилетний период (рост по периодам в 2,3-2,1 раза).

К стратегии прилагается план и перечень наиболее перспективных инвестиционных проектов. Всего в этот список вошли 32 инвестпроекта в сфере промышленности, АПК, инновационной сфере, транспортной инфраструктуры, здравоохранения, ЖКХ и т.д. Общий объем финансирования данных проектов составит 554 млрд. руб., в т.ч. частных инвесторов – 400 млрд. руб., средства бюджетов – 60 млрд. руб. Будут созданы более 56 тыс. новых рабочих мест. Реализация этих проектов позволит привлечь новых инвесторов, будет способствовать дальнейшему развитию малого и среднего бизнеса, поступлению дополнительных налоговых платежей в бюджет.

Государство выделяет значительные финансовые ресурсы в сферу научных исследований и разработок. Однако имеется разрыв между создаваемыми инновациями и технологическим состоянием производства. Поэтому достаточно актуальна проблема разработки инвестиционной стратегии на уровне регионов и создания эффективной системы управления инвестиционной деятельностью на разных уровнях управления.

Однако на текущий момент практически ни в одном регионе Округа не разработана конкретная, адаптированная к условиям региона инвестиционная стратегия, включающая в себя определение приоритетов инвестиционного развития. При этом цели и задачи перспективной инвестиционной стратегии каждого региона должны формулироваться с учетом своей специфики, определяемой совокупностью как внешних, так и внутренних факторов. Принципиальное значение имеет комплекс мер по повышению инвестиционной привлекательности региона, снижению инвестиционных рисков и росту его инвестиционного потенциала.

Стратегическая цель может быть достигнута на основе создания эффективной региональной инвестиционной стратегии, ориентированной на инновационную составляющую и включающей систему научного и технического образования, систему генерации технологий; систему технологического обновления, систему государственной поддержки инновационного бизнеса. Для этого надо завершить формирование основных элементов инновационной системы – речь идёт о технопарках, технико-внедренческих зонах и венчурных фондах. Необходимо усиливать принципы государственно-частного партнерства, так как оно поможет создать зоны экономического роста и послужит инструментом поддержки регионов. Реализация данных направлений будет способствовать росту научно-технического потенциала региона.

Для реализации обозначенных направлений необходимо следующее.

Во-первых, создать готовые промышленные площадки. Это включает в

себя проведение за счет региональных бюджетов комплекса землеустроительных работ, постановку земельного участка на государственный кадастровый учет, регистрацию прав, подведение дорог и всей необходимой инфраструктуры, бесплатное подключение к коммуникациям.

Во-вторых, максимальное сокращение сроков реализации проекта на всех его этапах: от момента согласования проектно-сметной документации до выхода на проектную мощность по выпуску готовой продукции.

В-третьих, должны быть сняты административные барьеры.

Анализ инвестиционных предложений свидетельствует о том, что пока крупные отечественные и зарубежные инвесторы не рассматривают Приволжский федеральный округ в качестве приоритетной территории для реализации крупных инвестиционных программ.

Вместе с тем действующая в Российской Федерации нормативная правовая база, регулирующая вопросы улучшения инвестиционного климата и развития предпринимательской активности, требует дальнейшего совершенствования. Не в полной мере реализован потенциал федеральных институтов развития. На региональном уровне сформирован широкий перечень механизмов и инструментов повышения инвестиционной привлекательности. Российская практика и международный опыт подтверждают, что эффективность инвестиционной политики зависит не только от объективных факторов (природно-ресурсного потенциала, объема потребительского рынка и т.д.), но и от создаваемый органами государственной власти субъектов условий.

В целях создания стимулов для структурной перестройки экономики, ускорения процессов диверсификации региональных экономик необходимо:

- окращение фискальной нагрузки на производство и инвестиции по приоритетным направлениям развития экономики на основе предоставления налоговых льгот, компенсации части процентной ставки по кредитам, возможностей предоставления инвестиционного налогового кредита, госгарантий;
- увеличение налоговой нагрузки на неэффективное потребление и рентные платежи;
- введение дополнительных форм государственной финансовой поддержки развития инженерной инфраструктуры.

Кроме перечисленных финансовых инструментов, необходимо активнее использовать и нефинансовые инструменты. Например, расширять применение технопарков, бизнес-инкубаторов, особых экономических зон, многофункциональных центров, работающих по принципу «одного окна».

Нужно отметить, что инвестиционный потенциал тесно связан с инновационным потенциалом. Именно за счет инвестиционного потенциала реализуются основные программы развития инноваций, происходит закупка технологий, научных и технических разработок, ноу-хау, то есть инвестиционный потенциал является финансовой основой формирования инновационного потенциала. Поэтому в следующем параграфе проведем оценку инновационного потенциала и проблем его формирования в регионах Приволжского федерального округа.

Литература и примечания:

[1] Янгиров А.В., Вострецов А.И. Анализ особенностей трансграничного движения инвестиционного потенциала региона (на примере Республики Башкортостан) // Вестник БГТУ им. Шухова. – 2011 (№2). – С.95-100

[2] Вострецов А.И. Особенности анализа межрегионального перелива совокупного воспроизводственного потенциала региональной экономики (на примере регионов Приволжского федерального округа) // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – Краснодар: Издательство: Наука и образование, 2013 (№3). – С.230-233

[3] Янгиров А.В., Юсупов К.Н., Гатауллин В.З., Исламов Ф.Ф., Салимова Ф.Н., Зарипова Л.И., Уразаев Р.А., Карманов А.В., Хабибуллина Л.Р. Проблемы формирования воспроизводственного потенциала регионов приволжского федерального округа Проблемы формирования воспроизводственного потенциала регионов приволжского федерального округа. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. – 150 с.

[4] Вострецов А.И. Анализ структуры источников наращения инвестиционного потенциала региона (на примере Республики Башкортостан) // Научный журнал «Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки». – Краснодар: Издательство: Наука и образование, 2013 (№6). – С.306-308

[5] Вострецов А.И. Анализ перемещения структурных составляющих инвестиционного потенциала региональной экономики // Научный журнал «Вестник ВЭГУ». – Уфа: Академия ВЭГУ, 2013 (№4 (66)). – С. 177-181

[6] Вострецов А.И. Инвестиционный потенциал кредитно-финансовой системы региона (на примере Республики Башкортостан) // Материалы III Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития современного общества», Типография ИП Горохов Александр Анатольевич, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, 18 апреля 2013 г. – С.76-79

© А.В. Герасимов, 2015

*Л.Р. Григорян,
ЕГЭИ,
г. Ереван, Армения*

ЛИЧНЫЙ БРЕНД СПЕЦИАЛИСТА КАК ОСНОВА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КОМПАНИИ

PERSONAL BRAND EXPERT AS THE BASIS OF COMPETITIVENESS OF THE COMPANY

Аннотация: что нужно, чтобы компания стала успешной? Необходимо создать условия, в которых работник будет сам заботиться о процветании компании. Поэтому для руководителя сегодня так важно окружить себя талантливыми сотрудниками.

Ключевые слова: бренд, маркетинг, личный бренд, компания.

Annotation: what it takes to make the company successful? You need to create the conditions in which the worker will himself take care of the prosperity of the company. Therefore, for a Manager today is so important to surround yourself with talented employees.

Keywords: brand, marketing, personal brand, company.

Практически у всех компаний, без исключения, имеется возможность выделиться на фоне своих конкурентов. Дело в том, что все делают люди, а люди не похожи друг на друга и главное их отличие – профессиональные качества. Понятно, что квалификация профессионала ценится выше, его услуги оплачиваются дороже и при этом они еще и более востребованы, чем подобные же услуги никому не известного середнячка[1].

Беда в том, что большинство руководителей и собственников бизнесов услуг совершенно не понимают того мощнейшего маркетингового инструмента, который практически сам идет к ним в руки.

Допустим, ваша компания специализируется на предоставлении, каких то образовательных услуг, таких компаний, в вашем регионе, десятки.

Бизнес является конкурентным.

Хотелось бы, чтобы из прочих равных предложений клиенты в большинстве случаев выбирали вас и стремились сотрудничать именно с вами. Кто же этого не хочет?

А теперь представим, что у вас в компании работает известный специалист. Признанный специалист по решению определенного круга задач, один из известных профессионалов в вашей отрасли. Книги, статьи, выступления на конференциях регионального и международного уровня. Плюс к этому – внушительный список реализованных проектов. Неудивительно, что в этой ситуации сотрудничества с вами будут искать многие клиенты со всех регионов!

При этом услуги любого специалиста эксклюзивны, ведь особую ценность этим услугам дает опыт, профессионализм и квалификация данного конкретного специалиста, поскольку другого такого специалиста, с точно таким же опытом и на 100% аналогичной квалификацией не существует, каждый специалист абсолютно уникален, а его услуги абсолютно эксклюзивны[4].

Таким образом, вам хотелось бы обеспечить для своей компании эксклюзивную позицию на рынке. Мы только что обосновали, что достичь такой позиции реально и возможно.

Если стратегический успех вашего бизнеса и его эксклюзивная позиция на рынке зависят от наличия в вашей компании известных специалистов, почему бы вам самим не создать их?

Для начала необходимо понимать, что вы не сможете изобразить из себя специалиста, им нужно быть на самом деле, иначе ничего не получится. С другой стороны, для профессионалов-практиков, с серьезным опытом работы, это ограничение не является существенным.

Возникает стратегический вопрос: кого раскручивать в качестве специалистов?

Раскрутка «единственной звезды» – стратегически приводит к возникновению серьезных ограничений на возможный прирост оборота и темп развития бизнеса.

Поэтому рассмотрим противоположный подход – технологичный, который основан на том, что ведущий специалист разрабатывает некую эксклюзивную технологию. Задача главного специалиста – разрабатывать и внедрять технологию, а также обучать других специалистов, которые смогут эффективно применять эту технологию. В результате благодаря команде обученных специалистов и применению единой технологии, опыт и квалификация главного специалиста найдут более широкое применение.

Главное преимущество технологичного подхода к позиционированию личного бренда – в том, что личный ресурс времени и сил главного специалиста, уже не является ограничением для роста и развития всего бизнеса[3].

Таким образом, необходимо развивать личный бренд главного специалиста – «звезды» в концепции технологичного подхода, а еще лучше сосредоточить раскрутку бренда не на продвижении одного специалиста, а на продвижение целой команды специалистов под общим брендом компании.

Литература и примечания:

- [1]Балашов А.И. и др. Управление человеческими ресурсами: учеб. пос. для вузов. – СПб.: Питер, 2012. – 320 с. – (Стандарт третьего поколения). С-128.
- [2]Денисова Н.И. и др. Организация предпринимательства в сфере коммерции: учеб. пос. для вузов. – М.: Магистр: Инфра – М, 2010. – 336 с.– С.78.
- [3]Макаров В.М., Попова Г.В. Менеджмент: учеб. пос. для вузов. – СПб.: Питер, 2011. – 256 с. – (Стандарт третьего поколения). С.197.
- [4]Теория менеджмента: учебник для вузов/ под ред. А.М. Лялина. – СПб.: Питер, 2010. – 464 с.

© Л. Р. Григорян, 2015

**ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ СОЦИАЛЬНО-
ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗАНЯТЫХ
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВОМ В РОССИИ**

**INSTITUTIONAL ASPECTS OF SOCIO-PSYCHOLOGICAL FEATURES OF
EMPLOYED IN ENTREPRENEURSHIP IN RUSSIA**

Аннотация: в статье рассмотрены социально-психологические особенности занятых предпринимательством в России сквозь призму теории институционального анализа.

Ключевые слова: занятые, малое предпринимательство, специфика занятости бизнесом, институциональный аспект.

Annotation: the article deals with the socio – psychological peculiarities of employed in entrepreneurship in Russia through the prism of the theory of institutional analysis.

Keywords: employment, small business, the specific employment business, institutional aspect.

Российская экономика находится в процессе модернизации, происходит формирование и закрепление правил и норм поведения и взаимодействия, соблюдение которых приведет к стимулированию активности субъектов экономической, научной, образовательной и другой деятельности в сфере освоения и внедрения передовых технологий, техники, организационных и других инноваций. Правила и нормы поведения и механизмы по их соблюдению, как известно, являются институтами. Их изменения в процессе модернизации экономики закономерны и взаимообусловлены. Значительное воздействие на результаты институциональных изменений оказывает специфика национального характера. Существующая система социально-экономических институтов нуждается в обновлении, что предполагает ее целенаправленное регулирование и совершенствование. Как отмечает Д. Петросян, «одним из важных недостатков, присущих процессам институционального строительства России, является недооценка психологических факторов при создании новых и модернизации действующих социально-экономических институтов» [3]. Характерна медленная изменчивость или даже неизменность институциональной структуры. Речь идет о модели институционального развития, предполагающей зависимость от траектории предшествующего развития. Такая последовательность экономических изменений, при которой важное влияние на возможный результат могут оказать скорее случайные события прошлого, чем закономерности. С позиции такой модели развития, предпринимательство в России формировалось в условиях господства традиционализма, опоры на социальные связи и сложившейся вследствие этого специфической системы взаимоотношений власти и бизнеса. Специфика психологии занятых предпринимательством в нашей стране включает терпение и упорство; авральные методы труда; недоверие к чужим; оппозицию закона и

справедливости; отдаленность от власти при расчете на ее помощь; становление связей на основе не закона, а соглашений и традиций; отсутствие уважения к правам собственности; веру в героев, лидеров. Но, помимо этого, такие качества русских предпринимателей, как невежество, недобросовестность также имеют место. Наличие подобных качеств обусловлено развитием предпринимательского класса в условиях тотального давления государства. Бюрократия и коррупция в России всегда подавляла зарождающиеся ростки предприимчивости занятых. Эта историческая особенность предопределила характер институциональной системы, формирующейся в современной России. Несформированность институтов контроля даёт возможность государству осуществлять принудительные преобразования, по отношению к обществу.

Регулирование экономического поведения человека через психологические механизмы лежит в основе процессов создания и функционирования институтов. Социально-экономические институты воздействуют на ценностные ориентации и индивидуальные установки занятых предпринимательством людей.

Используя подобные изменения, возможно проводить модернизацию институтов. При этом институты могут подвергаться негативным изменениям из-за проявления институциональных патологий. Причина кроется в противоречиях между поведенческими особенностями занятых предпринимательством, противоборстве формальных неформальных норм. На западе формальные и неформальные нормы были ориентированы на высокий уровень законопослушности изначально, и закреплены нормами протестантской этики. В России ввиду незавершенности процессов трансформации можно говорить «о непропорционально большей значимости неформальных отношений и институтов. Во всех звеньях хозяйственного механизма неформальные правила и устные договоренности преобладают над требованиями закона, условиями контрактов» [2]. В исследованиях отмечается заинтересованность «в сохранении существующего порядка неэффективного управления, для сохранения возможности влияния сверху как основного источника конкурентоспособности. А это – институциональная ловушка» [1].

Таким образом, неформальные правила игры и их динамика, зависимость от прошлой траектории развития, расхождение нормативных моделей и реального опыта людей являются особенностями, тормозящими российские институциональные изменения.

Литература:

- [1] Алейников А.В. Институциональная трансформация взаимодействия бизнеса и власти в политическом процессе России: теоретические аспекты // Научные ведомости БелГУ. Серия: История. Политология. Экономика. Информатика. – 2007. №8. – С. 68-73.
- [2] Капелюшников Р. Где начало того конца?.. // Вопросы экономики. – 2001. – №1. – С. 138-157.
- [3] Петросян, Д. Психологические методы модернизации институциональной системы экономики России // Общество и экономика. – 2007. – №7. – С. 80-98.

© О.А. Долматова, 2015

*А.Ю. Дудченко,
И.И. Новикова,
КубГАУ,
г. Краснодар*

КОНЦЕПЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОГО ПОДХОДА В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПРОГРАММНО- ЦЕЛЕВОМ ПЛАНИРОВАНИИ

THE CONCEPT OF ORGANIZATIONAL APPROACH TO IMPROVE MANAGEMENT AT PROGRAM-ORIENTED PLANNING

Аннотация: данная статья посвящена оценке значимости применения программно-целевого планирования при бюджетном финансировании, определены организационные пути совершенствования при планировании бюджетных средств.

Ключевые слова: программно-целевое планирование, бюджетные средства, целевые комплексные программы, организационный подход.

Annotation: this article evaluates the importance of the use of program-oriented planning with budget financing, defined organizational ways to improve the planning of the budget.

Keywords: targeted program planning, budgetary funds, target complex programs, organizational approach.

В кризисный период бюджетная обеспеченность государственных расходов обычно характеризуется, прежде всего, с позиций недостаточности бюджетных средств, выделяемых государством для обеспечения государственных полномочий. В связи с этим особенно остро встает вопрос эффективности использования бюджетных средств.

Наряду с важнейшей проблемой увеличения поступления доходов местных бюджетов актуальной является проблема рационального, планирования бюджетных средств. В этой связи остро стоит вопрос совершенствования законодательной и методической базы в области программно-целевого финансирования.

Особенностью программно-целевого метода планирования является возможность прогнозирования будущих состояний системы на основе конкретной программы и с учетом достижения эффективных результатов. Это позволяет программно-целевому методу планирования находиться в активном состоянии, при котором целевая система находится под наблюдением, есть возможности влиять на последствия ее изменения, что выгодно отличает его от большинства других методов [1]. Программно-целевое планирование – это один из видов планирования, в основе которого лежит ориентация деятельности на достижение поставленных целей. По сути, любой метод планирования направлен на достижение каких-либо конкретных целей. Но в данном случае в основе самого процесса планирования лежит определение и постановка целей и, лишь затем подбираются пути их достижения [2].

Сегодня возрастает значение целевых программ, направленных на решение

государственных задач, но имеются явные пробелы в их правовом и нормативно-методическом обеспечении.

В настоящее время нет чётких, устоявшихся определений по широкому кругу концептуальных положений разработки и реализации комплексных программ, отсутствует единая точка зрения исследователей на основополагающие понятия программно-целевого планирования и управления, соотношение плана (в его традиционной форме) и целевой комплексной программы. В результате происходит адаптация программных методов к существующим методам планирования и управления, что существенно ограничивает рамки применения программно-целевого подхода [4].

Данная ситуация обуславливает необходимость разработки и реализации методологических рекомендаций о составе и обосновании региональных программ, о порядке разработки и реализации ведомственных целевых программ, разработки методики оценки эффективности программ и порядка корректировок предоставляемых бюджетных средств, исходя из фактического уровня. Реализация данной концепции требует поэтапного организационного подхода, который включает в себя обеспечение выполнения следующих направлений:

1. Разработка системы макроэкономических (бюджетных) прогнозов. Предполагает разработку точного перечня прогнозируемых показателей, введение законодательно закреплённой методики составления прогноза.

2. Разработка отраслевых программ. Включает в себя закрепление в нормативной базе возможности сочетания с финансовыми планами (установление степени зависимости и ответственности исполнения программ развития с финансовыми потоками).

3. Подготовка отраслевых бюджетов. Необходимость формирования финансового плана с учетом социально-экономического направления развития и принимаемых решений, что требует разработки нормативно реализующегося механизма контроля за соответствием последующих решений законодательного органа средне- и долгосрочными целями государственной политики.

4. Принятие окончательного управленческого решения. Введение законодательных механизмов контроля за деятельностью органа, исполняющего бюджет [3].

Таким образом, целью реформирования законодательной и нормативной базы отраслей социально-культурной сферы должно стать создание условий и предпосылок для максимально эффективного управления муниципальными финансами, в соответствии с приоритетами государственной политики.

Литература и примечания:

[1] Басовский Л.Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учебное пособие / Л.Е. Басовский. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 216 с.

[2] Борисевич В.И. Прогнозирование и планирование экономики: Учебное пособие / В.И. Борисевич. – Мн.: ИП «Экоперспектива», 2000. – 432 с.

[3] Новикова И.И. Повышение эффективности муниципальных финансов социально-культурной сферы: дисс. ... канд. экон. наук / И.И. Новикова, Кубанский государственный университет. – Краснодар, 2009. – 162 с.

[4] Шичих Р. А. Программно-целевое управление: генезис и тенденции развития / Р. А. Шичих, С. Н. Сычанина // Научный вестник Южного института менеджмента. – 2013. – № 4. – С. 37-42.

МЕТОДОЛОГИЯ АРПСС В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ОБЪЕМОВ ВВОДА ЖИЛЬЯ В РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ*

ARIMA METHODOLOGY IN FORECASTING OF THE DWELING INTRODUCING VOLUME IN MARI EL REPUBLIC

Аннотация: в статье раскрывается методология построения краткосрочных прогнозов на основании модели авторегрессии и проинтегрированного скользящего среднего на примере исследования объемов жилищного строительства в Республике Марий Эл.

Ключевые слова: жилищное строительство, цикличность, стационарный временной ряд, автокорреляционная функция, параметры авторегрессии.

Annotation: the article describes the methodology of short-term prognoses construction on the basis of autoregressive integrated moving average model by the housing volume investigating in Mari El Republic.

Keywords: housing, cycle component, stationary time series, autocorrelation function, autoregressive parameters.

Необходимым условием устойчивого функционирования жилищной строительной отрасли является наличие предупреждающей информации, способствующей принятию обоснованных своевременных решений, направленных на устранение причин возможных негативных явлений и стабилизацию развития строительного рынка жилья. В современной экономической ситуации возрастает роль прогнозов, позволяющих предвидеть дальнейшее развитие изучаемого явления. Построим краткосрочный прогноз динамики ввода общей площади жилых домов в Республике Марий Эл.

Рассмотрим динамику ввода жилой площади за период с 1990 по 2014 годы по годам (рис. 1).

Из графика видно, что временной ряд имеет два периода однородности: период сокращения объемов жилищного строительства в Республике, соответствующий десятилетнему интервалу 90-х годов экономического кризиса России и всех субъектов федерации, и период восстановления – роста ввода жилой площади. Анализируя динамику представленного ряда, можно предположить наличие долговременной цикличности, характерной для большинства отраслей экономики. Период колебаний составляет около 25-26 лет, соответствующий «длинным волнам Кондратьева». Таким образом, исследуемый временной ряд признается нестационарным, и для формирования прогноза *ex ante* необходимо привести его структуру к стационарному виду.

* Работа выполнена в рамках гранта РГНФ № 15-02-00567

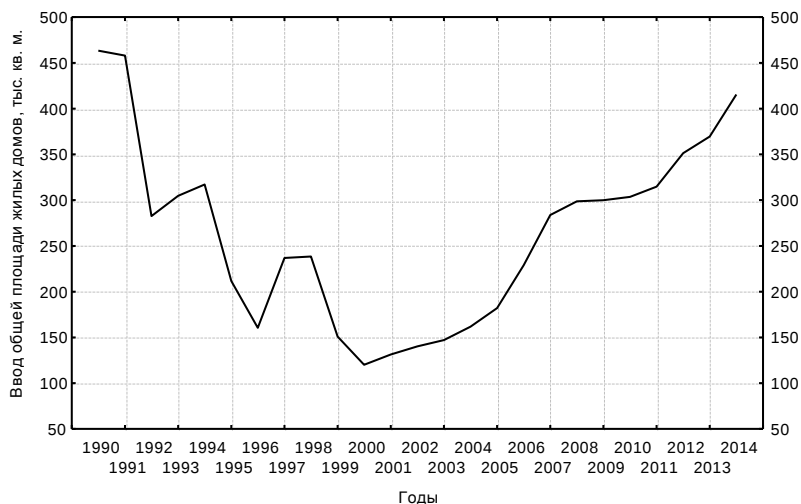


Рисунок 1 – Динамика ввода общей площади жилых домов за период 1990-2014 гг.

Методология модели АРПСС (Бокса-Дженкинса) предполагает построение краткосрочных прогнозов на небольшом количестве свежих данных [1]. В связи с чем, исследуемый временной период следует разбить на два выделенных периода однородности. В результате, для устранения из динамики ряда тренд-циклической компоненты применим разностное преобразование с лагом в 13 единиц и лагом в 1 единицу.

Проанализируем коррелограмму частной автокорреляционной функции (ЧАКФ) (рис. 2).

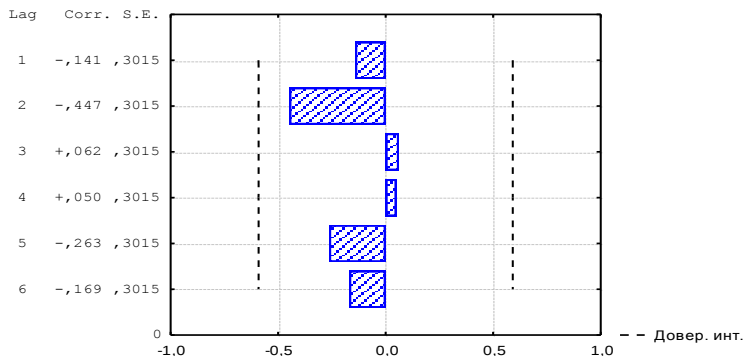


Рисунок 2 – Коррелограмма ЧАКФ после элиминирования Тренд-циклической компоненты

Произведем идентификацию модели. Поскольку после устранения тренда и

циклической составляющей ЧАКФ имеет значительный выброс на втором лаге, можно сделать вывод, что для моделирования исследуемого временного ряда целесообразно применить модель АРПСС, где p (параметр авторегрессии) принимает значение, равное 2, т.е. АРПСС (2, 0, 0). Для оценивания параметров выберем метод максимального правдоподобия. Проверка значимости параметров полученной модели показала незначимость второго порядка параметра авторегрессии, в результате модель была приведена к виду АРПСС (1, 0, 0).

На основании полученной модели построим краткосрочный прогноз динамики ввода общей площади жилых домов в Республике Марий Эл на 2015 – 2016 годы (рис. 3).

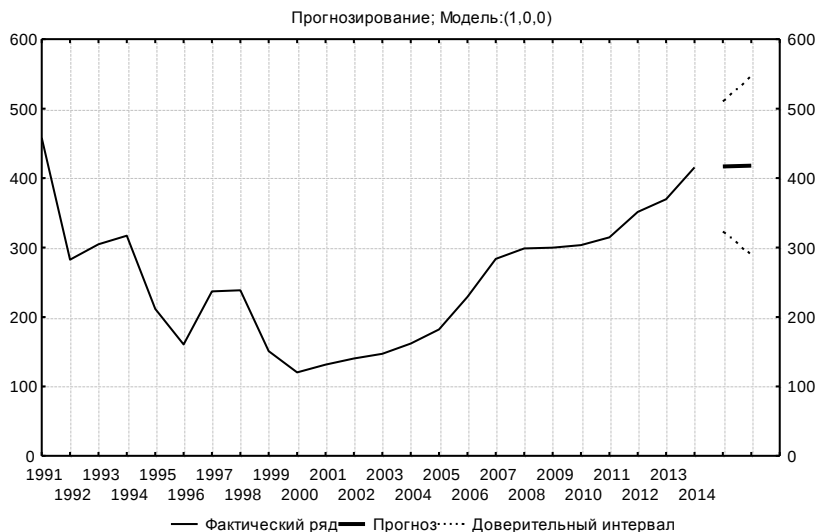


Рисунок 3 – Динамика ввода жилой площади и прогноз на 2015-2016 гг., тыс. кв. м.

Согласно выполненному прогнозу, в ближайшие два года объемы жилищного строительства в Республике Марий Эл составят 416,7 и 417,9 тыс. кв. м. соответственно.

Литература и примечания:

[1] Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Нач. курс: Учебник. – М.: Дело, 2001. – С. 262.

© Т.А. Игнашева, 2014

*Д.В. Кипень,
В.П. Дудяшова,
КГТУ,
г. Кострома*

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ «ЖИВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ» В РАМКАХ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ К СОВРЕМЕННЫМ РЫНОЧНЫМ УСЛОВИЯМ

EXPERIENCE OF APPLICATION OF «THE LIVE ORGANIZATION» WITHIN THE ADAPTATION OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES TO MODERN MARKET CONDITIONS

Аннотация: данная статья посвящена практическому применению методического обеспечения формирования и развития «живой организации» на промышленном предприятии. В статье раскрыто понятие «живой организации», обозначены принципы ее функционирования, представлено эволюционное развитие принципов и самой адаптивной формы и даны результаты практического внедрения данной адаптивной формы на промышленном предприятии.

Ключевые слова: «живая организация», стадии развития, принципы функционирования.

Annotation: this article is devoted to practical application of methodical ensuring formation and development of «the live organization» at the industrial enterprise. In article the concept of «the live organization» is opened, the principles of its functioning are designated, evolutionary development of the principles and the most adaptive form is presented and results of practical introduction of this adaptive form at the industrial enterprise are yielded.

Keywords: «the live organization», development stages, principles of functioning.

В процессе развития управленческой мысли менялись подходы к управлению предприятием. Наверно один из интереснейших из них – это ситуационный подход. Он исходит из того что управление компанией определяется конкретным набором факторов в конкретный момент времени. Т.е. конкретная сложившаяся ситуация на рынке должна определять поведение предприятия, принимаемые управленческие решения менеджмента фирмы. По сути, принятие управленческих решений исходя из конкретных факторов окружающей среды является адаптивным менеджментом, который направлен на приспособление предприятия под изменения этих факторов.

В теории управления известно много адаптивных форм управления предприятием. Они развивались согласно эволюционному подходу: от простых до сложных, и что не мало важно продолжают развиваться. Так современные тенденции способствуют к появлению более новых адаптивных форм управления, которые превосходят предыдущие по критерию «приспособляемости».

Для современных адаптивных форм характерно то, что у них уже не один инструмент приспособления, как это было, скажем у таких форм как проектная, матричная, партисипативная, интеллектуальная и др., а несколько. Такой «новой», а лучше сказать, молодой формой является «живая организация».

«Живая организация» (ЖО) – это такая организация, которая использует в своей деятельности оперативную адаптацию и достигает её за счёт следующих принципов: самоорганизация; разнообразие; обучение, быстрое реагирование [1,2.]. Без быстрого реагирования предприятие не может быть адаптивным. Остальные принципы создают необходимые условия для последнего принципа. Разнообразие, которое в «живой организации» касается всего: от персонала до продукции, должно создавать необходимое количество «ответов» на «вопросы» внешней среды. Чтобы принимать управленческие решения менеджмент компании должен быть грамотным, чему будет способствовать принцип обучения. Для того, чтобы раскрыть весь творческий потенциал персонала, его знания и умения, необходимо использовать принцип самоорганизации.

Принципы «живой организации» проходят постепенно три стадии развития. Формирующая стадия развития переходит в развивающуюся, а затем в развитую. Так же развивается и сама «живая организация».

В рамках исследования данной адаптивной формы был разработан комплекс методик по поддержке процесса внедрения или развития «живой организации». В рамках этого комплекса методик оценивается необходимость внедрения рассматриваемой формы, оценивается исследуемое предприятие на соответствие принципам «живой организации», оценивается мотивация персонала в рамках предлагаемых мероприятий и реализуется методика быстрого реагирования.

В рамках рассматриваемого предприятия было выбрано промышленное предприятие города Костромы, которое относится к некогда ассоциируемой с Костромской областью легкой промышленностью.

Были оценены за ранее отобранные факторы внешней и внутренней среды, которые влияют на решение о внедрении или отказа от внедрения «живой организации» а так же на выбор стадии развития. В рамках такой оценки было выявлено, что предприятию необходима самая развитая стадия «живой организации».

Затем была выявлена фактическая стадия развития рассматриваемой формы. Оценка фактического соответствия была проведена на основе выяснения мнения сотрудников предприятия, по заранее разработанной анкете. В результате изучения предприятия было выявлено, что принцип обучения не соответствует формирующейся стадии (правда находится уже на грани), остальные принципы как и сама организация находятся на развивающейся стадии.

Таким образом, получается, что необходимая и фактическая стадия развития «живой организации» не совпадает. Поэтому предприятию были рекомендованы следующие мероприятия по доведению принципов до нужной стадии развития.

Для принципа самоорганизации были рекомендованы следующие мероприятия:

1. Разработать систему мотивации, поощряющей инициативных работников.
2. Привлекать компетентных сотрудников к процессу принятия управленческого решения.
3. Расширить сферу делегирования полномочий на всех уровнях управления.
4. Использовать самонаправляемые* команды для работы над проектами.
5. Создание «ящиков» предложений, которые периодически

рассматриваются при принятии управленческого решения.

* Самонаправляемые команды – группа коллег, руководитель которой назначается руководством, а ее члены формируются на неформальной основе с учетом профессиональных и личностных качеств.

Для принципа разнообразия рекомендуется:

1. Формировать кадровый резерв и программу работы с ним.

2. Формировать коллектив из разносторонних сотрудников, с различными увлечениями, чертами характера и внутренними характеристиками.

Для развития быстрого реагирования необходимо:

1. Применение методики сценарного прогнозирования (совместно с методикой мониторинга) для ускорения быстрого реагирования на изменения внешней среды.

2. Исследовать рынок, путем проведения на нем различных маркетинговых мероприятий.

3. Повышать гласность и оперативность доведения результатов исследования рынка продукции до работников предприятия

Для самого отстающего принципа предлагается?

1. Разработать перспективный и оперативный план повышения квалификации управленческого персонала.

2. Включить в план повышения квалификации участие управленческого персонала в наиболее значимых групповых проектах.

3. Руководителям подразделений систематически совместно разбирать внутри подразделения возникающие ошибки для их предотвращения в будущем.

4. Руководителю подразделения рассматривать повышение квалификации сотрудника как предпосылку для привлечения его к участию в новых проектах.

5. Руководителям подразделений ввести в практику работы доведение результатов обучения сотрудника подразделения до всех коллег.

Указанные мероприятия помогут рассматриваемому предприятию достичь необходимого уровня развития.

Литература и примечания:

[1] Мейер К., Девис С. Живая организация / К. Мейер, С. Девис; перевод с английского – М.: Издательство «Добрая книга», 2007. – 386 с.

[2] де Гиус А. Живая компания. Рост, научение и долгожительство в деловой среде /А. де Гиус, перевод с английского – Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге, 2004. – 218 с.

© Д.В.Кипень, В.П. Дудяшова, 2015

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

MODEL FOR ESTIMATION OF EFFECTIVENESS OF INVESTMENT PROJECTS OF AUTOMOBILE TRANSPORT

Аннотация: статья посвящена оценке эффективности инвестиционных проектов на транспорте в условиях недетерминированности современной экономики. Приведена модель расчета ставок дисконтирования и ставок возврата инвестированного капитала.

Ключевые слова: инвестиционный проект, период окупаемости, средняя норма рентабельности, внутренняя норма рентабельности.

Annotation: the article is devoted to estimation of effectiveness of investment projects of transport under conditions of indeterminate modern economic. The model for calculate on discounting rates and rates of payback invest capital is adduced.

Keywords: invest project, payback period, average rate of return, internal rate of return.

В последние годы на транспорте возник ряд проблем, связанных с развитием конкуренции на рынке транспортных услуг и необходимостью обеспечения конкурентоспособности своих услуг и предприятия. Согласно «Транспортной стратегии РФ на период до 2030 г.», утвержденной распоряжением Правительства РФ 22 ноября 2008г. № 1734-р, основной миссией государства в сфере функционирования и развития транспортной системы Российской Федерации является содействие экономическому росту и повышению благосостояния населения через доступ к безопасным и качественным транспортным услугам.

Одной из поставленных задач для реализации данной миссии признается улучшение инвестиционного климата в транспортном комплексе. Круг нововведений на автомобильном транспорте, требующих крупных инвестиций, разнообразен. В зависимости от характера воспроизводства основных фондов крупные инвестиционные вложения производят на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий. Решение таких задач требует эффективного инвестирования и применения инновационных методов принятия управленческих решений.

Эффективный инвестиционный проект может представляться неэффективным из-за некаленифицированного расчета основных экономических показателей, и прежде всего – нормативного срока окупаемости и ставки дисконтирования. Используемые для оценки эффективности инвестиций коэффициент эффективности капиталных вложений и обратный к нему показатель – период окупаемости инвестиций не учитывали корректировок на недетерминированность современной экономики.

Предположим, что инвестиции в некоторый актив окупаются за n лет.

Данное утверждение формально может быть записано следующим

образом:

$$V = \sum_{i=1}^n FC_i, \quad (1)$$

где V – объем инвестиций;

FC_i – денежный поток i -го года.

Рассчитав среднее значение денежного потока FC за период окупаемости n , можно записать:

$$V = FC \cdot n, \quad (2)$$

При условиях, что денежный поток планировался по базовому (нейтральному) сценарию, и вариация предполагаемых денежных потоков вокруг основной тенденции (тренда) равна D , гарантированный среднегодовой денежный поток составит $FC \cdot (1 - D)$ Тогда объем инвестиций составит:

$$V' = FC \cdot (1 - D) \cdot n, \quad (3)$$

где V' – объем инвестиций, изменившийся по отношению к объему инвестиций, соответствующих гарантированному денежному потоку. Эту формулу можно представить, как:

$$V' = [FC \cdot (1 - D)] / (1/n), \quad (4)$$

Отношение $1/n$ известно как коэффициент эффективности капитальных вложений, нормативное значение которого на транспорте установлено равным 0,15 (приказ Минстроя РФ от 14 сентября 1992 г. № 209). При этом необходимо сделать поправку на прогнозируемый уровень инфляции, процентные ставки или требования инвестора.

С использованием формулы Фишера [1] скорректированный на инфляцию нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений составит:

$$1/n = e + \text{inf} + e \cdot \text{inf}, \quad (5)$$

где e – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;
 inf – индекс инфляции.

Тогда

$$V' = FC \cdot (1 - D) / (e + \text{inf} + e \cdot \text{inf}), \quad (6)$$

Срок окупаемости инвестиций T в условиях недетерминированной экономики:

$$T = (1 - D) / (e + \text{inf} + e \cdot \text{inf}), \quad (7)$$

Данный показатель, позволяет оценить рыночную стоимость инвестиций суммированием за период окупаемости прогнозируемых денежных потоков. При

этом отпадает необходимость в определении ставки дисконтирования денежных потоков: ставка дисконтирования становится расчетным показателем. Она может быть определена либо подобно тому, как рассчитывается внутренняя доходность инвестиций (*IRR*) [1], либо по предлагаемой модели.

Кроме показателей дисконтированного периода окупаемости в бизнес-планировании используется набор показателей, позволяющий всесторонне оценить эффективность любого инвестиционного проекта.

Перечень основных показателей эффективности инвестиций, используемых для оценки инвестиционных проектов, приводится ниже [1].

Период окупаемости, PB (Payback period)

Период окупаемости – это время, требуемое для покрытия начальных инвестиций за счёт чистого денежного потока, генерируемого инвестиционным проектом.

Расчет производится следующим образом:

$$Inv = \sum_{t=1}^n CF_t, \quad (8)$$

где *Inv* – начальные инвестиции;

CF_t – чистый денежный поток от операционной деятельности месяца *t*.

Обязательным является условие, что период окупаемости должен быть меньше длительности проекта (прогнозного периода), иначе рассчитанные показатели эффективности не могут иметь экономической интерпретации.

Дисконтированный период окупаемости, DPB (Discounted payback period)

Дисконтированный период окупаемости рассчитывается аналогично *PB*, однако в этом случае чистый денежный поток дисконтируется:

$$Inv = \sum_{t=1}^n \left[CF_t / (1 + r)^t \right], \quad (9)$$

где *r* – месячная ставка дисконтирования.

Этот показатель дает оценку периода окупаемости в предположении, что одновременно осуществляются возврат инвестированного капитала и генерация дохода (процентов) на него по установленной (требуемой инвестором) ставке дисконтирования. Естественно, что при этом срок окупаемости (возврата инвестированного капитала) будет больше.

Средняя норма рентабельности, ARR (Average rate of return) представляет доходность проекта как отношение между среднегодовыми поступлениями от его реализациями и величиной начальных инвестиций:

$$ARR = \left[\left(\sum_{t=1}^N CF_t \right) / (N/12) \right] / Inv, \quad (10)$$

где *N* – длительность проекта в месяцах.

Показатель *ARR* интерпретируется как средний годовой доход, который можно получить от реализации проекта.

Чистый приведенный доход, NPV (Net present value):

$$NPV = \sum_{t=1}^N \left[CF_t / (1+r)^t \right] - Inv, \quad (11)$$

Показатель *NPV* представляет разницу между рыночной оценкой стоимости проекта и фактическими затратами. Из этого следует очевидное требование: чистый приведенный доход должен быть неотрицательным.

Индекс прибыльности, PI (Profitability index):

$$PI = \left[\sum_{t=1}^N CF_t / (1+r)^t \right] / Inv. \quad (12)$$

Показатель *PI* демонстрирует относительную величину доходности проекта. Он определяет сумму прибыли на единицу инвестированных средств. Обязательное условие реализации проекта: индекс прибыльности должен быть больше 1. Это требование соответствует тому, что чистый приведенный доход (*NPV*) должен быть неотрицательным.

Внутренняя норма рентабельности, IRR (Internal rate of return) определяется по формуле:

$$\sum_{t=1}^N \left[CF_t / (1+IRR)^t \right] - Inv = 0, \quad (13)$$

где *IRR* – внутренняя норма рентабельности.

Проект считается приемлемым, если рассчитанное значение *IRR* не ниже требуемой нормы рентабельности, которая определяется инвестиционной политикой компании. Показатель *IRR* подсчитывается до налогообложения прибыли, поэтому для окончательного заключения при сравнении альтернативных инвестиций необходимо производить коррекцию доходности на особенности налогообложения.

Модифицированная внутренняя норма рентабельности, MIRR (Modified internal rate of return)

Модифицированная внутренняя норма рентабельности опирается на понятие будущей стоимости проекта.

Будущая стоимость проекта, TV (Terminal value) – стоимость поступлений, полученных от реализации проекта, отнесенная к концу проекта с использованием нормы рентабельности реинвестиций. Норма рентабельности реинвестиций (*R*) в данном случае означает доход, который может быть получен при реинвестировании поступлений от проекта.

$$TV = \sum_{t=1}^N \left[CF_t / (1+R)^{N-t+1} \right], \quad (14)$$

где *R* – норма рентабельности реинвестиций (месячная).

Модифицированная внутренняя норма рентабельности (MIRR) определяется как ставка дисконтирования, при которой выполняется следующее условие:

$$\sum_{t=1}^N \left[CO_t / (1+r)^t \right] = TV / (1 + MIRR)^N, \quad (15)$$

где CO_t – выплаты (расходы по операционной деятельности) месяца t .

Другими словами, для расчета показателя MIRR платежи (расходы), связанные с реализацией проекта, приводятся к началу проекта с использованием ставки дисконтирования r . При этом поступления от проекта приводятся к его окончанию с использованием ставки дисконтирования R , основанной на возможных доходах от реинвестиции этих средств (норма рентабельности реинвестиций). После этого модифицированная внутренняя норма рентабельности определяется как ставка дисконтирования, уравнивающая две эти величины (приведённые выплаты и поступления).

Литература и примечания:

[1] Экономическое обоснование инженерных проектов в инновационной экономике: учеб. пособие. / А.В. Бабилова, Е.К. Задорожная, Е. А. Кобец. – М.: ИНФРА-М, 2012.

© Л.Н. Клепцова, 2015

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

METHOD FOR ASSESSING ECONOMIC EFFICIENCY OF USING AUTOMOBILE TRANSPORT

Аннотация: на основе анализа основных методических положений по определению критерия эффективности инвестиционных проектов предложена методика оценки экономической эффективности работы автомобильного транспорта.

Ключевые слова: экономическая эффективность, норма дисконта, срок окупаемости, норма прибыли.

Annotation: on the base of analyzing main methods of appointing criteria of efficiency of invest projects the method for assessing economic efficiency of working automobile transport was proposed.

Keywords: economic efficiency, rate of discount, payback period, profitability rate.

Основным критерием экономической эффективности новой техники на транспорте, до перехода к рыночным отношениям, был принят показатель приведенных затрат, характеризующий полную сумму затрат на производимую продукцию:

$$З = Э + E_H \cdot (K + O), \quad (1)$$

где $З$ – приведенные затраты производства продукции (оказания транспортных услуг), руб.;

$Э$ – эксплуатационные расходы (издержки), необходимые для производства продукции, руб.;

E_H – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

K – капитальные вложения (инвестиции) в производственные фонды, используемые при выпуске продукции, руб.;

O – оборотные средства, заключенные в производимой продукции (стоимость товарной массы грузов, находящихся на транспорте), руб.

В практике экономических обоснований часто использовался показатель удельных приведенных затрат, отнесенных к одной тонне груза или единице грузооборота:

$$\bar{З} = S + E_K \cdot k, \quad (2)$$

где S – себестоимость единицы продукции, руб./ткм. (руб./т), руб./пас;

k – удельные капиталовложения (инвестиции), руб./ткм (руб./т), руб./пас.

Данный подход к оценке экономической эффективности не позволяет выявить влияние на нее отдельных факторов. Основным обобщающим показателем здесь мог бы стать показатель экономического эффекта, в котором находят отражения частные показатели эффективности [1].

Суммарный по годам расчётного периода экономический эффект может быть определён по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ож}} = \sum_{t=t_n}^{t_k} [(\mathcal{L}_t + A_t + \mathcal{L}_t) - (\mathcal{E}_t + H_t + K_t)] \cdot \alpha_t \quad (3)$$

где $\mathcal{E}_{\text{ож}}$ – обобщённый показатель комплексной оценки экономического эффекта, руб.;

t_k, t_n – начальный и конечный годы расчетного периода соответственно;

$\mathcal{L}_t$ – доходы от реализации мероприятия в году t , руб.;

A_t – амортизационные отчисления на реновацию, оставшиеся в распоряжении предприятия в t -ом году;

$\mathcal{E}_t$ – эксплуатационные расходы в году t , руб.;

H_t – общая сумма налогов и выплат за банковский кредит в году t , руб.;

$\mathcal{L}_t$ – остаточная стоимость основных производственных фондов, выбывающих в году t (ликвидационное сальдо), руб.;

K_t – единовременные затраты (капиталовложения) в новую технику в году t , руб.;

α_t – коэффициент приведения доходов и затрат разных лет к расчетному году.

$$\alpha_t = (1 + E_n)^{t_p - t}, \quad (4)$$

где E_n – норматив приведения, равный нормативному коэффициенту эффективности капиталовложения, $E_n = 0,15$;

t_p – расчётный год, в котором появляются первые результаты от внедрения новой техники (ввод в эксплуатацию);

t – текущий год, затраты и доходы которого приводятся к расчетному году.

При анализе выражения (3) обобщенного показателя комплексной оценки экономического эффекта выяснилось, что оно не подходит для решения задач экономического обоснования формирования рациональной структуры транспортных средств по двум причинам. Первая, – в $\mathcal{E}_{\text{ож}}$ дважды присутствует составляющая «амортизационные отчисления» (A_t). Один раз со знаком «+», а другой с «-» в составе эксплуатационных расходов.

Вторая причина связана с тем, что приведение затрат и доходов к расчетному периоду времени предусмотрено только через процедуру компаундинга. Однако при реализации поставленных задач имеются издержки и инвестиции как прошлые (существующие транспортные средства), так и будущие (новые транспортные средства).

Сравнение различных инвестиционных проектов (или вариантов проекта) и выбор наилучшего из них здесь рекомендуется производить по показателям чистого дисконтированного дохода (ЧДД) или интегрального эффекта, индексу доходности (ИД), внутренней нормы доходности (ВНД), срока окупаемости затрат и других, отражающих интересы участников или специфику проекта.

Чистый дисконтированный доход определяется как сумма текущих эффектов за весь расчётный период, приведенная к начальному шагу, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами. Если в течение расчетного периода не происходит инфляции цен или расчет производится в базовых ценах, то величина ЧДД для постоянной нормы дисконта в общем виде вычисляется по формуле:

$$\Pi_r = \sum_{t=0}^T (R_t - \mathcal{J}_t) \cdot \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (6)$$

где R_t – стоимостная оценка результатов, достигаемых в t -ом году, руб.;

$\mathcal{J}_t$ – стоимостная оценка затрат, осуществляемых в t -ом году, руб.;

T – год, в котором производится ликвидация объекта;

E – норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода от капитала.

Индекс доходности представляет собой отношение суммы приведенных эффектов к величине капиталовложений (инвестиций):

$$ID = \frac{1}{K} \cdot \sum_{t=0}^T (R_t - \mathcal{J}_t) \cdot \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (7)$$

где K – сумма дисконтированных капиталовложений, руб.;

$\mathcal{J}_t$ – затраты в t -ом году при условии, что в них не входят капиталовложения, руб.;

$$K = \sum_{t=0}^T K_t \cdot \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (8)$$

Внутренняя норма доходности представляет собой такую норму дисконта ($E_{\text{вн}}$), при которой величина приведенных эффектов равна приведенным капиталовложениям. Величина ВНД находится из решения уравнения:

$$\sum_{t=0}^T \frac{R_t - \mathcal{J}_t}{(1+E_{\text{вн}})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E_{\text{вн}})^t}. \quad (9)$$

Срок окупаемости – временной интервал от начала осуществления проекта до того момента, когда интегральный эффект становится и в дальнейшем остается неограниченным. Год возраста $t_{\text{г}}$ единовременных затрат определяется при решении уравнения:

$$\sum_{t=0}^{t_{\text{г}}} \frac{R_t - \mathcal{J}_t}{(1+E)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E)^t}, \quad (10)$$

В числе других критериев эффективности инвестиционных проектов могут быть интегральная эффективность затрат, точка безубыточности, норма прибыли, капиталоотдача и т.д. Оценка эффекта на стадии обоснования инвестиционных возможностей производится в базисных ценах.

Завершая анализ перечисленных показателей с целью применения их в качестве критерия оптимальности при решении задач обоснования формирования рациональной структуры транспортных средств автомобильного транспорта, следует отметить, что не всегда правомерно их применение в представленном виде. Это подтверждается тем, что указанные задачи, как правило, решаются при условиях, когда величина и качество выполняемой транспортной работы задаются или определены заранее и фактором нелинейности в изменении результатов и затрат можно пренебречь.

Действительно, существенное повышение качества выполняемой продукции на автомобильном транспорте очень трудно обеспечить. Следовательно, доходы от перевозок при одних и тех же объемах работ, выполняемых различными типами и видами транспортных средств, будут одинаковыми. Поэтому в качестве основного критерия оценки при экономическом обосновании формирования рациональной структуры транспортных средств правомерно принять полные затраты, приведённые к расчётному периоду времени (году).

Решение отдельных задач исследуемой проблемы может осуществляться по критериям, состав которых различен, но не вступает в противоречие с основным. Так, при оптимизации параметров транспортных средств предпочтение отдается показателю интегральных (суммарных) затрат

$$З = K_c + \sum_{t=1}^{t_{\text{ср}}} \Xi(t) - \Pi \quad (11)$$

где K_c – стоимость транспортного средства, руб.;

$\Xi(t)$ – текущие издержки (эксплуатационные расходы) в t -ом году эксплуатации, руб.;

$t_{\text{ср}}$ – срок службы транспортного средства, лет;

Π – ликвидационное сальдо (стоимость утилизации транспортного средства), руб.

Производительность транспортного средства за период, равный сроку службы определяется по выражению:

$$\Pi = \sum_{t=1}^{t_{\text{ср}}} \Pi(t), \quad (12)$$

где $\Pi(t)$ производительность транспортного средства в t -ом году эксплуатации, ткм.

В качестве критерия оценки эффективности с одинаковым успехом могут использоваться и удельные значения показателя:

$$З = З/\Pi = (K_c + \sum_{t=1}^{t_{\text{ср}}} \Xi(t) - \Pi) \cdot \sum_{t=1}^{t_{\text{ср}}} \Pi(t). \quad (13)$$

Имеется важное обстоятельство, которое необходимо учитывать при выборе ставки расчетного процента. Это период, относительно которого она определяется. Существует два подхода. Первый – ставки процента, характеризующие доходность вложений настоящего (начального) периода, изменяющиеся в зависимости от продолжительности периода полезного использования проекта. Их называют текущими ставками процента. Второй – ставки процента, характеризующие доходность будущих периодов как для каждого последующего периода относительно предыдущего, так и в среднем за весь период использования проекта, начинающегося после настоящего периода. Их называют форвардными ставками процента. В любом случае ставка расчетного периода всегда представляет собой некий процент дохода, либо желаемый инвестором, либо определяемый по альтернативным вложениям.

Литература и примечания:

[1] Кочетов, В.В. Инженерная экономика: учебник / В. В. Кочетов, А. А. Колотов, И. Н. Омельченко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011. – 655 с.

© Л.Н. Клепцова, 2015

КАЧЕСТВО ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УСЛУГ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

THE QUALITY OF PUBLIC AND MUNICIPAL SERVICES IN THE RUSSIAN FEDERATION

Аннотация: в данной статье авторы характеризуют качество предоставления государственных и муниципальных услуг на территории Российской Федерации. Особое внимание авторы уделяют статистическим данным, описывающим качество государственного управления, прозрачность разработки государственной политики и уровень открытости федерального бюджета.

Ключевые слова: государственное управление, государственная политика, государственные услуги, муниципальные услуги.

Annotation: in this article the authors describe the quality of public and municipal services on the territory of the Russian Federation. They focus on the statistics that describes the quality of governance, transparency of the public policy and the level of openness of the federal budget.

Keywords: public administration, public policy, public services, municipal services.

В настоящий момент Россия по качеству государственного управления, эффективности реализации государственной политики отстаёт как от стран участниц Организации экономического сотрудничества (ОЭСР), так и от стран Восточной Европы. Индекс эффективности государственного управления России составил 44,8 баллов из 100 возможных (по данным Всемирного банка в 2009 г), тогда как среднее значение для стран ОЭСР составило 90,9 баллов, среднее значение для стран Центральной и Восточной Европы и Балтии – 62,6 баллов.

По показателю прозрачности разработки государственной политики в соответствии с отчетом Мирового экономического форума в 2010-2011 гг. Россия занимала 105 место в мире [2]. Уровень открытости федерального бюджета оценивается в 60% из возможных 100%.

Предоставление высокого качества государственных и муниципальных услуг и расширение их доступности для организаций и населения, в том числе на основе расширения использования информационно-коммуникационных технологий, внедрения новых схем оказания услуг на базе многофункциональных центров, является приоритетом развития сферы государственного и муниципального управления Российской Федерации.

Важнейшим показателем, характеризующим достижение цели Концепции по повышению качества предоставляемых государственных и муниципальных услуг, принятой в 2011 году, является показатель удовлетворенности граждан качеством предоставления государственных и муниципальных услуг. Регулярная

оценка значения данного индикатора, методическое обеспечение его расчета, выявление факторов, определяющих изменения данного индикатора позволит повысить эффективность реализации административной реформы в Российской Федерации, обеспечить достижение поставленных целей.

Указом Президента Российской Федерации № 601 от 07 мая 2012 года «Об основных направлениях совершенствования системы государственного управления» в качестве одной из заявленных целей государственной политики в данной сфере установлено обеспечение роста уровня удовлетворенности граждан Российской Федерации качеством предоставления государственных и муниципальных услуг не менее чем до 90% [1].

В заключение стоит отметить, что приведенные выше целевые установки являются весьма амбициозными. Их достижение потребует проведения системной работы по повышению качества государственных и муниципальных услуг и прежде всего повышения качества массовых и наиболее значимых государственных услуг для населения.

Литература и примечания:

[1] Бутова Т.В., Белогорцева Ю.А. Совершенствование сферы предоставления государственных услуг в российской федерации // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. 2014. № 1-2. С. 9-10.

[2] Рагулина Ю.В., Петрова Ю.И., Ведзиев М.Б. Проблемы совершенствования механизма открытости деятельности органов исполнительной власти // Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени Коста Левановича Хетагурова. 2013. № 4. С. 206-210.

© А.В. Кожаринов, Н.М. Петровичева, 2015

**ЭМПИРИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ АПК**

**EMPIRICAL APPROACHES TO EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF
MANAGEMENT AGRICULTURAL COMPANIES**

Аннотация: статья посвящена вопросу оценки эффективности управления предприятием АПК различными методами. Оценка на основе экономических показателей не дает однозначного результата. Объективность оценки повышается при использовании комплексных и интегральных показателей.

Ключевые слова: эффективность управления, методы оценки, экономические результаты, интегральный показатель.

Annotation: the article is devoted to empirical approaches to evaluating the effectiveness of management. The estimation based on economic results needs to supplement with integral index.

Keywords: effectiveness of management, methods of evaluating, economic indicators, integral index.

Проблема эффективности управления – составная часть экономики управления. Эффективность управления является результатом функционирования системы и процесса управления, как взаимодействия управляемой и управляющей подсистем, т. е. показывает интегрированный результат взаимодействия элементов управления.

Для оценки эффективности управления используют разные методы. Следует отметить, что на основании результатов структурной диагностики, система управления большинства предприятий АПК, как правило, имеет максимальную степень централизации, является сильно связанной, с минимальным запасом прочности. Эти выводы, однако, касаются только построения аппарата управления. Большее значение для предприятия в целом представляет оценка работы руководителей и специалистов, выражающаяся группой результативных показателей.

К числу наиболее распространенных следует отнести набор общих и частных методов оценки, касающихся экономической эффективности. Они опираются на показатели, в общем виде характеризующие эффективность управления предприятием. Для предприятий АПК к ним относятся: величина стоимости валовой продукции (выручки, прибыли) в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, 1 среднегодового работника, 1000 рублей стоимости основных средств.

Частные показатели эффективности управления отражают эффективность расходования средств на содержание аппарата управления и производительность управленческого труда. Сюда входят показатели: величина затрат на управление, доля затрат на управление в затратах на основное производство, величина стоимости валовой продукции (выручки, прибыли) в расчете на 1 работника управления и другие.

Обобщённые результаты дают интегрированные и комплексные показатели оценки эффективности управления всеми сторонами деятельности предприятия: хозяйственной, трудовой, финансово-хозяйственной.

Для получения объективной оценки целесообразно использовать несколько методов, поскольку по отдельности они не всегда дают однозначный и объективный результат.

На материалах конкретного сельхозпредприятия была проведена оценка эффективности управления хозяйственной деятельностью несколькими методами в динамике за 5 лет (2008 – 2013 г.г.). Анализируемое предприятие расположено в центральной части Нижегородской области, имеет площадь землепользования более 11 тысяч гектаров, специализируется на производстве молока. Трудовыми ресурсами обеспечено в достаточной степени. В последние 3 года анализируемого периода работает с убытком.

В таблице 1 представлены общие результативные показатели, характеризующие эффективность управления в анализируемом предприятии, которые не имеют однозначной динамики.

Таблица 1 – Общие показатели эффективности управления

Показатели	Годы				
	2009	2010	2011	2012	2013
Выручка от продажи (тыс. руб.) в расчете на:					
– 100 га с.-х. угодий	2329,2	3221,5	2247,9	2594,5	3158,7
– 1 среднегодового работника	748,7	973,4	1024,2	1211,6	1392,9
Прибыль/убыток (тыс. руб.) в расчете на:					
– 100 га с.-х. угодий	215,9	191,2	-52,4	-18,3	-45,4
– 1 среднегодового работника	69,4	57,8	-23,9	-8,5	-20,0

Выручка от реализации продукции в расчете на 100 га сельхозугодий и на 1 среднегодового работника выросла на 35,6% и 86,0% соответственно. До 2010 года хозяйство получало прибыль, но показатели эффективности управления носили нестабильный характер. В 2011-2013 гг. величина убытка в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий и на 1 среднегодового работника была достаточно высокой.

Экономичность аппарата управления должна повышаться. Однако величина расходов на содержание аппарата управления в динамике анализируемого периода увеличилась с 28,5 тыс. руб. в 2009 г. до 39,3 тыс. руб. в 2013 г., или на 37,9%.

Тем не менее, относительные показатели экономичности управления предприятия улучшились, о чём свидетельствуют данные таблицы 2.

За анализируемый период доля работников управления в общей численности персонала сократилась на 4,5%. Удельный вес затрат на управление в издержках производства снизился на 28,8%. Доля фонда оплаты труда служащих в общем фонде оплаты труда также снизилась – на 14,7%. Доля заработной платы работников управления в затратах на управление выросла незначительно. Динамика относительных показателей свидетельствует о повышении экономичности аппарата управления.

Таблица 2 – Экономичность аппарата управления

Показатели	Годы					Темп роста, %
	2009	2010	2011	2012	2013	
Доля работников управления в общей численности, %	17,45	16,40	16,60	16,18	16,67	95,5
Удельный вес затрат на управление в затратах на основное производство, %	12,74	11,59	11,96	11,95	9,07	71,2
Удельный вес фонда оплаты труда работников управления, %:						
– в общем фонде оплаты труда	21,19	21,42	18,39	18,41	18,07	85,3
– в затратах на управление	20,03	26,48	17,78	16,95	20,55	102,6

Эффективность управленческого труда определялась размером выручки и прибыли (убытка) от реализации продукции в расчете на одного работника управления. Выявленная динамика была неоднозначной. Выручка от реализации продукции в расчете на одного работника управления увеличилась на 94,8%, что говорит о росте производительности управленческого труда.

Показатель прибыли/убытка в расчете на одного работника управления за анализируемый период имел значительные колебания. В отчетном году величина убытка составила 120 тыс. руб./чел., что свидетельствует в целом о снижении результативности управленческого труда.

Наряду с общими и частными показателями, может применяться методика оценки эффективности управления с помощью системы комплексных показателей.

Таблица 3 – Комплексная оценка эффективности управления

Оценка эффективности управления	Годы					Темп роста, %
	2009	2010	2011	2012	2013	
– хозяйственной деятельностью	0,407	0,468	0,395	0,382	0,410	100,7
– трудовой деятельностью	6,532	6,220	6,298	7,133	7,754	118,7
– финансово-хозяйственной деятельностью	0,085	0,087	0,084	0,061	0,044	51,8
Интегральный показатель	0,609	0,633	0,593	0,550	0,519	85,2

Значение комплексного показателя оценки управления хозяйственной деятельностью за пять лет изменилось незначительно. Комплексный показатель эффективности управления трудовой деятельностью вырос на 18,7%. Комплексный показатель оценки эффективности управления финансово-хозяйственной деятельностью уменьшился на 48,2%. Значение интегрального показателя эффективности управления всеми сторонами хозяйственной деятельности предприятия с 2009 г. по 2013 г. снизилось на 14,8%.

Применённые методы оценки не дают возможности сделать однозначный вывод о том, эффективно или неэффективно осуществляется управление в анализируемом предприятии. Большая часть представленных показателей свидетельствуют о повышении эффективности управления. Однако основной результативный показатель деятельности – прибыль – отсутствует, что указывает на обратное.

Таким образом, для получения всесторонней оценки эффективности управления предприятием, помимо управленческого анализа, необходимо использовать методы экономического анализа, опирающиеся на систему натуральных, комплексных и интегральных показателей.

© Н.В. Курочкина, М.Г. Росланова, 2015

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ВУЗОВСКОЙ НАУКИ

PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF UNIVERSITY SCIENCE

Аннотация: одной из важных составляющих экономического развития страны является научно-технологическая сфера. Научный потенциал страны образуется за счет многих составляющих, среди них одной из важнейших является вузовская наука.

Ключевые слова: наука, высшие учебные заведения, студенты, обучение.

Annotation: one of the important components of economic development is the scientific and technological sphere. Scientific potential of the country is formed by many components, among them is one of the most important institutional science.

Keywords: science, higher educational institutions, students, training

В вузах сконцентрирована значительная часть научно-технического потенциала страны и от того, насколько эффективно он используется, зависят темпы научно-технического прогресса и инновационного развития экономики в целом.

Анализ практики хозяйствования показал, что вузовская наука имеет многогранное экономическое значение, а именно:

- во-первых, является необходимым условием научно-технического прогресса, предпосылкой развития современных наукоемких производств и передовых технологий;
- во-вторых, выступает в качестве основы подготовки квалифицированных кадров для всех отраслей национальной экономики;
- в-третьих, представляет собой одно из перспективных направлений предпринимательской деятельности (торговля патентами, лицензиями и т.д.).

С позиций социального аспекта вузовская наука содействует повышению социальной активности и востребованности населения (прежде всего, интеллигенции, находящейся сейчас в наиболее уязвимом положении). Кроме того, она оказывает непосредственное влияние на состояние общего уровня культуры и образования в обществе.

Политический аспект может быть интерпретирован следующим образом: повышение уровня образованности и культуры в обществе является важной гарантией демократического строя и основой для дальнейших прогрессивных политических преобразований в стране.

Все вышеизложенное (политический, социальный и экономический аспекты), а также военный аспект научных исследований и разработок, проводимых в системе образования, позволяют определить вузовскую науку в качестве важного фактора обеспечения национальной безопасности.

На современном этапе основными проблемами развития и функционирования вузовской науки являются:

- недостаточность финансового обеспечения, а именно недофинансирование из федерального и регионального бюджетов;

– несовершенство хозяйственного, в том числе финансового механизма в сфере научно-исследовательской деятельности применительно к современным рыночным условиям;

– недооценка товарных свойств научной продукции и слабая изученность ее рынка;

– необходимость дальнейшего совершенствования полномочий органов государственной власти и изучение противоречий в процессе формирования фондов финансирования научных учреждений и научно-исследовательских коллективов;

– необходимость повышения квалификации научно-педагогического состава.

Нами была предложена разработка мероприятий по повышению эффективности управления вузовской наукой, среди которых можно выделить:

– необходимо всячески способствовать развитию молодежных конференций, семинаров, практикумов, лекций.

– развитие кооперационных связей вузовского сектора науки с организациями академического сектора науки и сектора прикладной науки, а также реального сектора экономики;

– модернизация системы подготовки кадров высшей квалификации и федеральной системы повышения научной квалификации профессорско-преподавательского состава.

Таким образом, для повышения экономического благосостояния людей, увеличения темпов научно-технического прогресса и развития экономики в целом необходима грамотная политика и эффективные меры совершенствования научно-технологической сферы, а именно соответствующее развитие и управление вузовской наукой.

Литература и примечания:

[1] Дарбишев Г.М. Методические основы оценки и повышения эффективности управления вузовской наукой / Г.М. Дарбишев // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2010. – №2. – С.296-301.

[2] Косолапова С.А., Калиновская Т.Г. Проблемы развития вузовской науки / С.А. Косолапова, Т.Г. Калиновская // Современные наукоемкие технологии. – 2011. – №10. – С.124-126.

© А.С. Лазарян, 2015

НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И ВИДЫ ВНУТРЕННЕГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ

LEGISLATIVE REGULATION AND INTERNAL FINANCIAL CONTROL TYPES

Аннотация: рассмотрены различные определения внутреннего контроля, область действия и субъекты внутреннего контроля. Проанализировано законодательство РФ о внутреннем контроле, на этой основе выделены виды внутреннего контроля.

Ключевые слова: внутренний контроль, бухгалтерский контроль, ревизионный контроль, внутриведомственный контроль, отраслевой контроль, аудиторский контроль, управленческий контроль.

Annotation: the article deals with various definitions of internal control, the scope and subjects of internal control. The author gives the analysis of the Russian Federation legislation on internal control; on the basis of the latter types of internal control are particularized.

Keywords: internal control, accounting control, inspection control, intradepartmental control, industrial control, audit control, administrative control.

Современные условия деятельности субъектов хозяйствования характеризуются постоянным увеличением объемов как внешней, так и внутренней экономической информации. Для всех пользователей экономическая информация предоставляет основу для принятия управленческих решений. В связи с этим существенно возрастает необходимость постоянного контроля за получением для управления полной и достоверной экономической информации.

Многие авторы отмечают, что одним из основных инструментов решения подобных проблем является внутренний контроль. Его роль в принятии своевременных и правильных управленческих решений огромна [1].

Анализируя определения понятия и область действия внутреннего контроля, представленные в зарубежной и отечественной литературе, можно сделать вывод об отсутствии единого подхода к внутреннему контролю как функции управления [2].

Так, понятия внутреннего контроля у разных авторов несколько различаются.

Одну из первых и наиболее широко распространенных моделей организации внутреннего контроля разработал американский комитет COSO – Комитет организаций-спонсоров Комиссии Тредвея. Он дал следующее определение внутреннего контроля. Внутренний контроль – это процесс, осуществляемый советом директоров, руководством и другими работниками организации, направленный на обеспечение разумной уверенности в том, что будут достигнуты цели организации по эффективности и результативности операций, достоверности финансовой отчетности, соответствию деятельности экономического субъекта действующему законодательству.

Так же внутренний контроль является одной из функций управления и представляет собой систему постоянного наблюдения и проверки работы организации в целях оценки обоснованности и эффективности принятых управленческих решений, выявления отклонений и неблагоприятных ситуаций, своевременного информирования руководства для принятия решений по устранению, снижению рисков его деятельности и управлению ими [3].

Внутренний финансовый контроль – это независимая от внешнего влияния деятельность хозяйствующего субъекта или органа управления по проверке и оценке своей работы, проводимая им в собственных интересах [4].

Внутренний контроль надо рассматривать как процесс, организованный и осуществляемый собственниками экономического субъекта, его руководством и сотрудниками в целях обеспечения достижения поставленных целей, эффективности и результативности осуществляемой деятельности, а также обеспечения соблюдения норм законодательных и иных нормативных актов, как в части деятельности, а также при организации и ведении бухгалтерского учета и подготовке бухгалтерской отчетности. Он позволяет выявить факты хозяйственной деятельности, связанные с преднамеренным или непреднамеренным нарушением сотрудниками своих обязанностей, повлекшим за собой ухудшение финансового состояния предприятия или его деловой репутации [5].

То есть, внутренний (внутрихозяйственный) контроль – это система мер, организованных руководством предприятия и осуществляемых на предприятии в целях наиболее эффективного выполнения всеми работниками своих обязанностей при совершении хозяйственных операций. Например, функция контроля в системе управления затратами обеспечивает обратную связь между запланированными и фактическими затратами [6].

Большинство авторов отмечают, что внутренний контроль проводится руководством, специальным отделом внутреннего контроля, ревизором, другими внутренними органами и подразделениями экономического субъекта, главным бухгалтером или иными сотрудниками организации. Может ли внутренний контроль проводиться привлеченными специализированными организациями? По этому вопросу нет единого мнения.

Внутренний контроль предусмотрен Уставом организации, фирмы, когда предусмотрено создание ревизионной комиссии на фирме, штатного аудитора-бухгалтера, *приглашенный аудитор* по договору с оплатой за оказание фирме консалтинговых, юридических или аудиторских услуг [7]. Внутренний контроль выступает составной частью системы корпоративного управления, проводится внутри организации или органа управления ее служащими и его специальными контрольными службами или *привлеченными специализированными организациями*, осуществляется по решению руководства организации, содержится на средства организации. Цель внутреннего контроля – помочь руководству эффективно выполнять свои функции.

Контроль называется внутренним тогда, когда субъект и объект контроля входят в одну систему. Если под единой системой, в которую входят субъект и объект контроля, понимать организации, связанные ведомственной подчиненностью или ревизионный союз, то ведомственный контроль или контроль со стороны ревизионного союза (для сельскохозяйственных кооперативов) можно также отнести к контролю внутреннему.

С понятием внутреннего контроля связано множество действующих

нормативных документов.

В соответствии с нормативной базой можно выделить следующие виды внутреннего контроля:

Внутренний бухгалтерский контроль.

Это контроль в интересах исполнительного органа, осуществляется бухгалтерской службой.

В соответствии со ст. 19 Федерального закона от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» (далее – Федеральный закон № 402-ФЗ), экономический субъект обязан организовать и осуществлять внутренний контроль совершаемых фактов хозяйственной жизни [8]. Экономический субъект, бухгалтерская (финансовая) отчетность которого подлежит обязательному аудиту, должен организовать и осуществлять внутренний контроль ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности (за исключением случаев, когда его руководитель принял на себя обязанность ведения бухгалтерского учета).

Таким образом, с 1 января 2013 г., когда Федеральный закон № 402-ФЗ вступил в силу, внутренний контроль совершаемых фактов хозяйственной жизни должен осуществляться обязательно.

Понятие «внутренний контроль» для Закона о бухгалтерском учете является новым, его не было в предыдущем Федеральном законе от 21.11.1996 № 129-ФЗ «О бухгалтерском учете». Что же понимается под внутренним контролем для целей применения Федерального закона № 402-ФЗ? Этот Закон не дает определения понятия «внутренний контроль», а также не устанавливает каких-либо требований или правил для его организации.

В Информации Минфина России № ПЗ-10/2012 «О вступлении в силу с 1 января 2013 г. Федерального закона от 6 декабря 2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» [9] также сказано, что законодательством РФ о бухгалтерском учете не установлены какие-либо ограничения на порядок, способы, процедуры осуществления указанного внутреннего контроля.

При этом, согласно Плану Минфина России на 2012 – 2015 годы по развитию бухгалтерского учета и отчетности в РФ на основе Международных стандартов финансовой отчетности, утвержденному Приказом Минфина России от 30.11.2011 № 440, для субъектов хозяйственной деятельности должны быть подготовлены соответствующие рекомендации по организации и осуществлению ими внутреннего контроля ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности. Разработка данных рекомендаций должна происходить с участием заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, Банка России, профессионального сообщества [10].

Крупные компании имеют в своем составе соответствующие службы и подразделения. Но субъектам малого и среднего бизнеса проще организовать внутренний контроль на основании стандартных рекомендаций с учетом особенностей конкретного хозяйствующего субъекта [11].

Такие рекомендации даны в Письме Минфина России от 25.12.2013 № 07-04-15/57289, к которому прилагается информационный документ № ПЗ-11/2013 «Организация и осуществление экономическим субъектом внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни, ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности».

Согласно этому документу [12], внутренний контроль – это процесс, направленный на получение достаточной уверенности в том, что экономический

субъект обеспечивает:

- эффективность и результативность своей деятельности, в том числе достижение финансовых и операционных показателей, сохранность активов;
- достоверность и своевременность бухгалтерской (финансовой) отчетности;
- соблюдение применяемого законодательства, в том числе при совершении фактов хозяйственной жизни и ведении бухгалтерского учета.

Внутренний контроль должен обеспечивать предотвращение или выявление отклонений от установленных правил и процедур, а также искажений данных бухгалтерского учета, бухгалтерской и иной отчетности. Эффективность внутреннего контроля может быть ограничена:

- изменением экономической конъюнктуры или законодательства, возникновением новых обстоятельств вне сферы влияния руководства компании;
- превышением должностных полномочий руководством или иным персоналом организации, включая сговор персонала;
- возникновением ошибок в процессе принятия решений, осуществления фактов хозяйственной жизни, ведения бухучета, в т.ч. составления бухгалтерской (финансовой) отчетности.

С названными ограничениями можно только согласиться. Наше законодательство меняется непрерывно, ситуация на рынке также меняется, от ошибок никто не застрахован, нельзя исключать и криминальную составляющую.

Внутренний бухгалтерский контроль обязателен в кредитных организациях [13]. Внутренний контроль в кредитных организациях должен быть направлен:

- на обеспечение сохранности средств и ценностей;
- на соблюдение клиентами положений по оформлению документов;
- на своевременное исполнение распоряжений клиентов на перевод (выдачу) денежных средств;

на перевод и зачисление денежных средств в точном соответствии с реквизитами, указанными в расчетных документах, принимаемых к исполнению.

Внутренний контроль законодательно закреплен в негосударственных пенсионных фондах [14].

Контроль со стороны бухгалтерской службы должен осуществляться на всех стадиях учета: документирования хозяйственных операций, их регистрации в учете, инвентаризации, обобщения и анализа информации, формирования и анализа финансовой отчетности.

Внутренний ревизионный контроль.

Такой контроль осуществляется в интересах собственников (участников, акционеров, членов) коммерческих и некоммерческих организаций посредством деятельности ревизионных комиссий или единичных ревизоров.

Следует обратить внимание на то, что в соответствии со ст. 85 Федерального закона от 26 декабря 1995 г. № 208-ФЗ «Об акционерных обществах» [15], ст. 47 Федерального закона от 8 февраля 1998 г. № 14-ФЗ «Об обществах с ограниченной ответственностью» [16] и ст. 18 Федерального закона от 8 мая 1996 г. № 41-ФЗ «О производственных кооперативах» [17] в этих организациях для целей осуществления контроля финансово-хозяйственной деятельности избирается ревизор или ревизионная комиссия. Контрольно-ревизионные органы формируются в общественных объединениях [18]. Порядок их деятельности определяется внутренними документами общества.

Для осуществления контроля за финансово-хозяйственной деятельностью

жилищного кооператива общим собранием членов кооператива (конференцией) избирается ревизионная комиссия (ревизор) жилищного кооператива на срок не более чем три года. Количество членов ревизионной комиссии жилищного кооператива определяется уставом кооператива. Члены ревизионной комиссии одновременно не могут являться членами правления жилищного кооператива, а также занимать иные должности в органах управления жилищного кооператива. Ревизионная комиссия (ревизор) товарищества собственников жилья избирается общим собранием членов товарищества не более чем на два года. В состав ревизионной комиссии товарищества собственников жилья не могут входить члены правления товарищества [19].

В соответствии с Законом РФ от 19.06.1992 № 3085-1 «О потребительской кооперации (потребительских обществах, их союзах) в Российской Федерации» (ст.20), ревизионная комиссия потребительского общества контролирует соблюдение устава потребительского общества, его хозяйственную, финансовую деятельность, а также деятельность созданных потребительским обществом организаций, структурных подразделений, представительств и филиалов. Ревизионная комиссия потребительского общества подотчетна общему собранию потребительского общества [20].

Контрольно-ревизионный орган (наблюдательный совет, ревизионная комиссия или ревизор) необходимы в кредитном кооперативе [21].

Для осуществления контроля за финансово-хозяйственной деятельностью адвокатской палаты и её органов избирается ревизионная комиссия из числа адвокатов [22].

Контрольно-ревизионные службы создаются при избирательных комиссиях [23].

Следует сделать вывод, что в законодательстве РФ внутренний ревизионный контроль присутствует. В нормативных документах также определяются некоторые требования к нему.

Внутриведомственный, отраслевой контроль.

Промежуточное положение между внутренним и внешним контролем занимает контроль ведомственный – за деятельностью подчиненных организаций, объединений, например, со стороны министерства или ведомства. Контрольно-ревизионные службы некоторых министерств и ведомств выделены в самостоятельные подразделения, отделы. В основном ведомственный контроль направлен на правильное распределение и использование бюджетных средств [24].

Ведомственный контроль, например, также предусмотрен в Судебном департаменте [25] и в системе таможенных органов [26].

На наш взгляд, по организационной форме близок в внутриведомственному контролю контроль со стороны ревизионного союза. Конечно, особенности такой организации контроля и его отличия от ведомственного контроля существенны. Поэтому возможно выделение контроля со стороны ревизионного союза, как особой формы отраслевого контроля. Сельскохозяйственный кооператив, союз кооперативов в обязательном порядке входят в один из ревизионных союзов сельскохозяйственных кооперативов (ревизионный союз) – союз сельскохозяйственных кооперативов, осуществляющий ревизию финансово-хозяйственной деятельности входящих в него кооперативов, координацию этой деятельности, представление и защиту имущественных интересов кооперативов, оказание членам ревизионного союза

сопутствующих ревизиям услуг [27]. Ревизионный союз создается по инициативе не менее чем 25 кооперативов, являющихся его учредителями. В случае уменьшения установленного настоящим Федеральным законом количества кооперативов – членов ревизионного союза членство ревизионного союза в саморегулируемой организации приостанавливается на срок от трех до шести месяцев для приведения количества кооперативов – членов ревизионного союза в соответствие с требованиями Федерального закона [27].

Внутренний аудиторский контроль.

Для повышения эффективности управления руководители могут создавать службы или подразделения внутреннего аудита.

В ст. 5 Федерального закона от 30 декабря 2008 г. № 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности» названы организации, в которых должен проводиться обязательный аудит. Он может быть внешним, то есть проводиться аудиторскими организациями, (п. 3) или внутренним [28].

В аудите понятие внутреннего аудита широко используется. Внутренний аудит – контрольная деятельность, осуществляемая внутри аудируемого лица его подразделением – службой внутреннего аудита [29]. К институтам внутреннего аудита также относятся назначаемые собственниками экономического субъекта ревизоры, ревизионные комиссии, внутренние аудиторы или группы внутренних аудиторов.

Аудит внутренний – это организованная на экономическом субъекте в интересах его собственников и регламентированная его внутренними документами система контроля над соблюдением установленного порядка ведения бухгалтерского учета и надежностью функционирования системы внутреннего контроля [30].

Функции службы внутреннего аудита включают мониторинг адекватности и эффективности системы внутреннего контроля [29].

Внутренний аудит осуществляется подразделениями внутреннего аудита. Оказывает помощь органу управления в эффективном исполнении своих функций; предоставляет данные анализа и другую информацию, получаемую в результате контроля; дает оценки, рекомендации. На основе полученной информации руководство принимает меры по устранению выявленных недостатков, использованию выявленных резервов. Организация служб внутреннего аудита не является обязательной.

Понятие «Внутренний контроль» используется и в других правовых документах. Не всегда поддается определению и классификации, какой внутренний контроль подразумевается в том или ином документе. Так, понятие «Внутренний контроль» используется в следующих документах:

- п. п. 41 и 42 Правила (стандарта) № 8 (Постановление Правительства РФ от 23 сентября 2002 г. № 696 «Об утверждении федеральных правил (стандартов) аудиторской деятельности») [31];

- п. п. 15 – 18 ст. 38 Федерального закона от 29 ноября 2001 г. № 156-ФЗ «Об инвестиционных фондах» [32];

- ст. 10 Федерального закона от 7 февраля 2011 г. № 7-ФЗ «О клиринге и клиринговой деятельности» [33];

- ст. 9 Федерального закона от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях» [34];

- Положение Банка России от 16 декабря 2003 г. № 242-П «Об организации внутреннего контроля в кредитных организациях и банковских группах» [35];

– Информация Минфина России от 14 сентября 2012 г. «О раскрытии информации о рисках хозяйственной деятельности организации в годовой бухгалтерской отчетности (ПЗ-9/2012)» [36].

Письмо Банка России от 10.04.2014 № 06-52/2463 «О Кодексе корпоративного управления» [37]. Банк России рекомендует Кодекс к применению акционерными обществами, ценные бумаги которых допущены к организованным торгам.

Внутренний управленческий контроль.

Внутренний управленческий контроль, как и управленческий учет, законодательством не регламентируется. Он осуществляется в целях улучшения управления, повышения эффективности производства и другой деятельности экономического субъекта, конкурентоспособности выпускаемой продукции, роста производительности труда, снижения издержек производства, улучшения результатов деятельности. При этом проводится анализ стратегии развития и положения предприятия на рынке, его финансово-хозяйственной деятельности и положения на рынке, эффективности управления, выявляются проблемы и определяются пути их решения.

Направления внутреннего управленческого контроля:

Снабженческо-сбытовая политика – контроль поведения продукции на рынке

Инновационная политика – контроль минимизации издержек производства, создания новых продуктов, повышения конкурентоспособности.

Ценовая политика – достижение наиболее выгодных объемов продаж и максимального уровня прибыли

Финансовая политика – планирование денежных потоков, выбор привлечения ресурсов, управление дебиторской и кредиторской задолженностью.

Инвестиционная политика – объемы и направления инвестиций, способы рационального использования накоплений, источники финансирования

Кадровая политика – планирование, привлечение, отбор и высвобождение кадров, повышение их квалификации, система стимулирования труда.[23]

Управленческий учет и управленческий контроль составляют основу контроллинга, который разные авторы определяют и как систему управленческого учета и как планирование и контроль деятельности структурных подразделений предприятия [38], [39]. Дальнейшее развитие науки и практики, законодательства должно внести ясность, как определить и классифицировать виды внутреннего контроля.

Литература и примечания:

[1] Чхутиашвили Л.В. Что такое внутренний контроль. Журнал «Вестник бухгалтера Московского региона». Выпуск 1 за 2014 год. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.ipbmr.ru/?page=vestnik_2014_1_chhutiashvili

[2] Кузнецова О. А., Васюкова Е. Е. Методологические аспекты внутреннего контроля // Концепт. – 2014. – Спец выпуск № 14. – ART 14679. – 0,39 п. л. – URL: <http://e-koconcept.ru/2014/14679.htm>

[3] Мельник М.В., Пантелеев А.С., Звездин А.Л. Ревизия и контроль: Учебное пособие. Под ред. проф. М.В. Мельник.-М.: ИД ФБК-ПРЕСС, 2004.

[4] Бобошко В.И. Контроль и ревизия: уч. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Бух. учет, анализ, аудит» и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2013.

[5] Голубева С.Г. Организация внутреннего контроля на предприятии.

Леденцовские чтения. Бизнес. Наука. Образование. – Материалы III междунар. науч.-практ. конференции, г. Вологда, 28-29 марта 2013 г. : в 2 ч. – Ч. 2 / под ред. д.э.н., проф. Ю. А. Дмитриева. – Вологда: Вологодский институт бизнеса, 2013.

[6] Баринаева О.И., Юренина Т.Г. Совершенствование управления затратами в сельскохозяйственных организациях на основе инновационного подхода. Казанская наука. 2011. №10. С. 48-52.

[7] Маренков Н.Л. Ревизия и контроль в коммерческих организациях. Издание 2-е. Серия «Высшее образование». Москва: Финансово-экономический институт. Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2004.

[8] Федеральный закон «О бухгалтерском учете» от 06.12.2011 № 402-ФЗ.

[9] Информация Минфина России № ПЗ-10/2012 «О вступлении в силу с 1 января 2013 г. Федерального закона от 6 декабря 2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете».

[10] План Минфина России на 2012 – 2015 годы по развитию бухгалтерского учета и отчетности в Российской Федерации на основе Международных стандартов финансово-отчетности. Приказ Минфина России от 30.11.2011 № 440. П. 16.

[11] Данченко С.П. Как организовать внутренний контроль: рекомендации Минфина. «Упрощенная система налогообложения: бухгалтерский учет и налогообложение», 2013, № 12.

[12] Письмо Минфина России от 25.12.2013 № 07-04-15/57289.

[13] «Положение о правилах ведения бухгалтерского учета в кредитных организациях, расположенных на территории Российской Федерации» утв. Банком России 16.07.2012 № 385-П, Раздел 3.

[14] Федеральный закон от 07.05.1998 № 75-ФЗ «О негосударственных пенсионных фондах», ст. 6.3.

[15] Федеральный закон от 26 декабря 1995 г. № 208-ФЗ «Об акционерных обществах».

[16] Федеральный закон от 8 февраля 1998 г. № 14-ФЗ «Об обществах с ограниченной ответственностью».

[17] Федеральный закон от 8 мая 1996 г. № 41-ФЗ «О производственных кооперативах».

[18] Федеральный закон от 21.07.2014 «Об общественных объединениях», ст. 6.

[19] Жилищный кодекс Российской Федерации, ред. от 29.12.2004. ст. 120, ст. 150.

[20] Закон РФ от 19.06.1992 № 3085-1 «О потребительской кооперации (потребительских обществах, их союзах) в Российской Федерации».

[21] Федеральный закон от 18.07.2009 № 190-ФЗ «О кредитной кооперации», ст. 23.

[22] Федеральный закон от 31.05.2002 № 63-ФЗ «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации», ст. 32.

[23] Федеральный закон от 18.05.2005 № 51-ФЗ «О выборах депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации», ст. 71.

[24] Макоев О. С. Ревизия и контроль. ЮНИТИ-ДАНА. 2007.

[25] Приказ Судебного департамента при Верховном Суде РФ от 16.09.2010 № 198 «Об организации ведомственного финансового контроля за осуществлением финансово-хозяйственной деятельности, направленной на организационное обеспечение деятельности судов, а также финансово-

хозяйственной деятельности в системе Судебного департамента».

[26] Федеральный закон от 27.11.2010 № 311-ФЗ «О таможенном регулировании в Российской Федерации», ст. 24.

[27] Федеральный закон от 08.12.1995 № 193-ФЗ «О сельскохозяйственной кооперации», ст. 31.

[28] Федеральный закон от 30 декабря 2008 г. № 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности».

[29] Постановление Правительства РФ от 23.09.2002 № 696 «Об утверждении федеральных правил (стандартов) аудиторской деятельности» Правило (стандарт) №29.

[30] Перечень терминов и определений, используемых в правилах (стандартах) аудиторской деятельности (одобрен Комиссией по аудиторской деятельности при Президенте РФ 25 декабря 1996 г.).

[31] Постановление Правительства РФ от 23.09.2002 № 696 «Об утверждении федеральных правил (стандартов) аудиторской деятельности» Правило (стандарт) №8.

[32] Федеральный закон от 29 ноября 2001 г. № 156-ФЗ «Об инвестиционных фондах».

[33] Федеральный закон от 7 февраля 2011 г. № 7-ФЗ «О клиринге и клиринговой деятельности».

[34] Федерального закона от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях».

[35] Положение Банка России от 16 декабря 2003 г. № 242-П «Об организации внутреннего контроля в кредитных организациях и банковских группах».

[36] Информация Минфина России от 14 сентября 2012 г. «О раскрытии информации о рисках хозяйственной деятельности организации в годовой бухгалтерской отчетности (ПЗ-9/2012)».

[37] Письмо Банка России от 10.04.2014 № 06-52/2463 «О Кодексе корпоративного управления».

[38] Данилочкина Н., д.э.н., проф. Контроллинг: концептуальный подход к управлению. Электронный журнал: Управляем предприятием, № 04 (15), 2012 г. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://coNesultiNog.1c.ru/jourNesal-article.jsp?id=291>

[39] Родина Е. Е. Система управления – контроллинг: эволюция научных взглядов. Вестник московского государственного областного университета. Издательство: Московский государственный областной университет (Москва) Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.evestNcik-mgou.ru>

© О.Ю. Немцова, 2015

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ

ACTUAL PROBLEMS OF REPRODUCTION OF WORKFORCE IN AGRICULTURAL SECTOR OF ECONOMY

Аннотация: статья посвящена проблемам воспроизводства трудовых ресурсов в сельском хозяйстве. Определены факторы, негативно влияющие на воспроизводство кадров. Выявлены направления эффективного воспроизводства трудовых ресурсов в аграрном секторе экономики.

Ключевые слова: воспроизводство, трудовые ресурсы, аграрный сектор, заработная плата, государственная поддержка.

Annotation: the article is devoted to problems of reproduction of workforce in agriculture. The factors, affecting the reproduction of the staff, are identified. Areas of effective reproduction of the labor force in the agricultural sector are revealed.

Keywords: reproduction, workforce, agricultural sector, salary, state support.

Сельское хозяйство – важнейшая отрасль экономики страны, главной задачей которой является обеспечение продовольственной безопасности, снабжение сырьем других отраслей промышленности.

Актуальность проблемы воспроизводства трудовых ресурсов в аграрном секторе экономики обусловлена тем, что данная отрасль является наименее привлекательной для инвестиций. В связи с этим наблюдается острая нехватка работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, что является главным негативным фактором для данной отрасли экономики.

Воспроизводство трудовых ресурсов – это процесс непрерывного возобновления количественных и качественных характеристик экономически активного населения, включающий фазы (стадии) формирования, распределения (перераспределения) и использования трудовых ресурсов[3].

Полученные, в результате анализа, данные свидетельствуют о том, что наблюдается снижение числа занятых в сельскохозяйственном производстве на 0,8 % или на 422 тыс. работников. Между тем, число занятых работников в целом по экономике, значительно возросло. Это свидетельствует о том, что помимо снижения воспроизводства трудовых ресурсов в аграрном секторе, существует проблема низкой привлекательности отрасли, которая, является определяющей в решении проблемы дефицита кадров в сельскохозяйственном производстве.

Наиболее значимыми негативными факторами, которые определяют непривлекательность отрасли сельского хозяйства, можно выделить:

1. Тяжелые условия труда. Не смотря на то, что в сельском хозяйстве наблюдается увеличение доли работ с применением современной техники, остается вид ручных работ, которые, зачастую, проходят на открытом воздухе. Механизация не позволяет полностью решить проблему большого объема работ в весенне-летний период, а также в период осенне-полевых работ. Из этого вытекает

следующая проблема.

2. Сезонность работ. Помимо большого объема работ, требующего ускоренного выполнения, сезонность несет в себе еще один негативный фактор, такой как снижение заработной платы в период с наименьшими объемами работ (время подготовки оборудования к весенне-полевым работам). В свою очередь, из этого вытекает следующий негативный фактор.

Таблица 1 – Динамика среднегодовой численности работников, занятых в аграрной сфере экономики

Среднегодовая численность занятых работников	2010 год		2011год		2012 год		2013год		Отклонение 2013 к 2010	
	Тыс. чел.	в %к итогу	Тыс. чел.	в %к итогу	Тыс. чел.	в %к итогу	Тыс. чел.	в %к итогу	Тыс. чел.	%
В аграрной сфере	5302	7,6	5322	7,5	5123	7,2	4880	6,8	-422	-0,8
В экономике всего	69934	100	70857	100	71545	100	71391	100	1457	X

3. низкая оплата труда. Тяжелые условия труда, сезонность работ не влекут за собой высоких заработных плат работников аграрной сферы. Об этом говорит анализ среднемесячной начисленной заработной платы работников различных отраслей (табл. 2).

Таблица 2 – Среднемесячная начисленная заработная плата работников по отраслям в 2013 г.

Отрасль экономики	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников, руб.	К заработной плате труда в целом по экономике, %
Сельское хозяйство	15724,01	52,78
Здравоохранение	24438,62	82,03
Государственное управление	40448,72	135,91
Оптовая и розничная торговля	23167,81	77,77
Транспорт и связь	34575,71	116,06
Строительство	27701,44	92,98
В целом по экономике	29792,02	100

По данным таблицы 2 наблюдается проблема низкого уровня оплаты труда работников, занятых в сельскохозяйственном производстве. Среднемесячная начисленная заработная плата работников в сельском хозяйстве ниже на 47,22 % заработной платы в целом по экономике. Сопоставив предыдущие факторы и уровень оплаты труда в отрасли, можно заметить, что данная совокупность факторов является определяющей при выборе профессии молодыми специалистами, и смене отрасли опытными сотрудниками.

4. Высокий уровень урбанизации. В настоящее время наблюдается значительное сокращение численности сельского населения. Экономически

активное население уезжает в город. Отток прежде всего связан с малой развитостью инфраструктуры: закрываются школы, детские сады, сокращаются рабочие места и т.д.

Сравнивая численность экономически активного населения по годам, можно заметить, что наблюдается снижение на 2,2% или на 398 тыс. чел. Такое снижение может быть обусловлено естественной убылью населения, или же как раз высоким уровнем урбанизации.

Данные и многие другие факторы, безусловно, оказывают существенное влияние на движение кадров, точнее сказать, благоприятствуют оттоку из аграрного сектора, что влечет за собой дегенерацию отрасли сельского хозяйства.

Таблица 3 – Динамика численности экономически активного населения сельскохозяйственных территорий

Показатель	2009 год	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	Отклонение 2013 к 2009, %
Экономически активное сельское население, тыс. чел.	18479	18308	18345	18100	18081	97,8

На основе выделенных факторов непривлекательности отрасли, можно выделить основные направления для улучшения ситуации в отрасли сельского хозяйства:

- отрасль сельского хозяйства должна быть максимально автоматизирована;
- повышение уровня оплаты труда, введение льгот и дотаций, занятым на производстве продукции сельского хозяйства;
- в целях снижения сезонности работ отрасли сельского хозяйства необходимо организовать переработку, что позволит занять работников, после периода высокой трудовой нагрузки;
- развитие инфраструктуры сельских территорий, приближенной к городским или превосходящей ее по некоторым направлениям, для стабилизации оттока молодых специалистов;
- оказание поддержки молодым специалистам, прибывшим работать на селе.

Решение последнего направления осуществляется на сегодняшний день посредством реализации Постановления Правительства РФ от 15 июля 2013 г. № 598 «О федеральной целевой программе «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014 -2017 годы и на период до 2020 года».

Эффективное воспроизводство трудовых ресурсов в аграрном секторе экономики не возможно без государственной поддержки, которая в свою очередь должна заключаться не только в материальном аспекте. Прежде всего государством должны быть разработаны меры, позволяющие повысить привлекательность аграрной сферы экономики, а так же повысить престижность профессий агропромышленного комплекса.

Литература и примечания:

- [1] Зверева Г. П. Тенденции и перспективы воспроизводства трудовых

ресурсов в сельском хозяйстве. // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2012. № 5. с. 62-65.

[2] Кузнецова Т.М. Формирование эффективной кадровой политики в организациях АПК. Монография. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2010.

[3] Остапенко Ю. М. Экономика труда. – М.: Инфра-М, 2007 – с. 272.

[4] Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. 2014. URL: <http://www.gks.ru/>. (Дата обращения: 20.10.2014).

© Г.Г. Оленин, Г.П. Зверева, 2015

ОБЗОР МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

REVIEW OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO EVALUATION QUALITY OF LIFE

Аннотация: в статье проведен обзор методологических подходов оценки качества жизни населения, в частности, указаны методологические подходы, широко используемые в разноплановых прикладных эмпирических исследованиях качества жизни. Также рассмотрена сложность изучения структуры качества жизни.

Ключевые слова: качество жизни, субъективные и объективные показатели, методы исследования, потребности и интересы людей.

Annotation: in the article provides an overview of the methodological approaches assessing the quality of life of the population, in particular, are given the methodological approaches that are widely used in diverse applications of empirical studies of quality of life. Also considered is the complexity of studying the structure of the quality of life.

Keywords: quality of life, subjective and objective indicators, research methods, needs and interests of the people.

Согласно классическому определению, качество жизни населения представляет собой обобщающую социально-экономическую категорию, включающую в себя не только уровень потребления материальных благ и услуг (уровень жизни), но и удовлетворение духовных потребностей, здоровье, продолжительность жизни, условия окружающей человека среды, морально-психологического климата, душевный комфорт [4].

Несмотря на значительный объем работ и разнообразие подходов интерпретации качества жизни, в целом научное сообщество сходится во мнении, что данная категория представляет собой ёмкое, многомерное и сложно конструируемое понятие [3].

Теоретические подходы к исследованию экономической составляющей качества жизни берут свое начало в эпоху первой промышленной революции, когда в научном мире происходит активное обсуждение проблем, касающихся бедности и богатства. Об этом свидетельствуют названия работ того времени: П. Буагильбер «Рассуждения о природе богатства и денег», А. Тюрго «Размышления о создании и распределении богатства», А. Посошков «О скудности и богатстве», А. Смит «Исследование о природе и причинах богатства народов» и др. В начале XX в. английский экономист, представитель кембриджской школы, А. Пигу в работе «Экономическая теория благосостояния» впервые вводит термин «качество жизни», который исследуется в тесной взаимосвязи с понятием благосостояния. Пигу А. рассматривал механизмы обеспечения общего благосостояния, мерой которого выступает национальный доход, определяемый как множество

материальных благ и услуг, получаемых за деньги. Общее благосостояние (неэкономическое) понимается в данной концепции как совокупность материальных благ, определяющих степень удовлетворенности желаний человека. Общее благосостояние зависит от экономического благосостояния. Экономическое благосостояние А. Пигу трактовал как общую полезность (богатство). [5]

Несмотря на то, что экономическая составляющая на протяжении длительного периода времени рассматривалась как основа качества жизни населения, многие ученые подчеркивали значимость и других составляющих. Так, У. Ростоу рассматривал качество жизни как цель человека и как закономерную стадию развития общества потребления, где ведущая роль, с его точки зрения, принадлежит экономической сфере, но в «обществе качества жизни» он отводил главную роль таким сферам, как образование, политика, здравоохранение, организация отдыха.

По мнению Р. Инглегарта, существует положительная корреляционная зависимость между уровнем экономического развития страны и удовлетворенностью жизнью. Так, он отмечает, что «в условиях роста экономической безопасности преобладающее в обществе чувство удовлетворенности жизнью имеет тенденцию к усилению, постепенно поднимаясь до уровня относительно высокой культурной нормы».

Анализ современной зарубежной и отечественной литературы по проблеме измерения качества жизни свидетельствует, в первую очередь, о недостаточной разработке диагностического инструментария, обусловленной разнообразием концепций, целей, составляющих параметров и критериев качества жизни. На практике это проявляется в том, что отдельные исследователи определяют качество жизни либо с позиции объективного характера его показателей (Дж. Форрестер, Д. Белл), либо через субъективные ощущения людей (А. Мишелл, Дж. Логотетти, Р. Кантор). Многие исследователи применяют для оценки одновременно как-объективные, так и субъективные показатели (К. Терюн, С. Маккол, Ф. Конверс, А. Кэмбелл, В. Роджерс, В.С. Янтарев, СИ. Попов).

В этой связи целесообразно остановиться на указанных методологических подходах, широко используемых в разноплановых прикладных эмпирических исследованиях качества жизни. К ним относятся следующие три подхода измерения качества жизни: объективный, субъективный и объективно-субъективный [1].

Исторически сложилось так, что измерение качества жизни производилось двумя различными способами: измерение объективных условий жизни и измерение субъективных оценок жизни. В рамках этих двух подходов сложились две концептуальные модели качества жизни, которые в литературе называются объективистской и психологической (А. Кэмбелл, В. Роджерс и др.). Третий подход интегрирует субъективные и объективные показатели. Например, Лю Бэнь Цзе отмечает, что качество жизни отражает комплекс социальных чувств и объективного статуса благосостояния людей, живущих в определенной среде в данный период. Поэтому, по его мнению, при создании моделей качества жизни необходимо учитывать не только субъективное чувство удовлетворенности людей, но и объективные или физические показатели жизни. Сторонники данного подхода считают, что оба вида показателей одинаково полезны и необходимы. «Лишь сочетание обоих видов позволяет узнать, насколько те или иные перемены в условиях-жизни воздействуют на восприятие людьми качества жизни и

способствуют ли перемены в восприятии качества жизни изменениям во внешних условиях» (F. Andrews, 1976).

Анализируя квалиметрические методы оценки жизни, можно отметить, что объективные методы чаще всего представляют различные варианты статистических методов. Например, при оценке средней продолжительности жизни, уровня материального благополучия, воспроизводства и состоянии здоровья населения и др. Что же касается использования субъективных квалиметрических методов, то необходимо отметить их высокую частотность и вариабельность при оценке качества жизни. Субъективная оценка качества жизни широко используется коллективами ВЦИОМ и ВНИИТЭ при измерении социального статуса, материального положения, удовлетворенности (Г.М. Зараковский, Ю.А. Левада).

Среди отечественных исследований, наиболее обоснованным подходом к оценке качества жизни населения регионов России, следует отметить работы С. А. Айвазяна [1]. Автор производит оценку качества жизни населения, на основе базовых компонентов, образующих среду и систему жизнеобеспечения населения. К их числу относятся: качество населения (ожидаемая продолжительность жизни, уровень образования, квалификацию, рождаемость и смертность, брачность и т. п.), благосостояние населения (основные показатели уровня жизни, отражающие степень удовлетворения материальных и духовных потребностей), социальная безопасность, или так называемое качество социальной сферы (условия труда, социальная защита, физическая и имущественная безопасность членов общества, криминогенность и социально-политическое здоровье общества и т. п.), качество окружающей среды, природно-климатические условия (состав и объем природно-сырьевых ресурсов, климат, частота и специфика форс-мажорных ситуаций).

Необходимо отметить, что интегральные показатели качества жизни хотя и имеют ограниченную ценность и достаточно условный смысл, однако необходимы для решения определенного типа задач. Цель исследования в данном случае состоит в разработке системы оценки качества жизни как инструмента управления качеством жизни.

Интерес представляют исследования, проводимые Всероссийским Центром Уровня Жизни, в частности В. Н. Бобкова, который отмечает, что качество жизни представляет собой уровень развития и степень удовлетворения всего комплекса потребностей и интересов людей. Он представляется перечень показателей качества жизни применительно, к основным сферам жизнедеятельности людей. К таким сферам относятся: трудовая жизнь, сфера развития способностей людей, семейная жизнь, быт и поддержание здоровья, жизнь нетрудоспособных, досуг, окружающая среда, жизнь в экстремальных экономических ситуациях, забота о будущем.

Отдельного внимания заслуживает метод предельно критических (пороговых) значений показателей состояния общества, разработанный С. Ю. Глазевым и В. В. Локосовым [2]. Под предельно критическим подразумевается такое значение показателя, выход, за границы которого свидетельствует о возникновении угрозы функционированию экономики и жизнедеятельности общества вследствие нарушения нормального течения отражаемых этим показателем процессов. В соответствии с этим выделяется два пороговых значения, первое характеризует максимально допустимое значение, второе – минимальное, обозначающие границы интервала допустимых для нормального функционирования и развития системы значений. Таким образом, авторами

подчеркивается необходимость проводить систематические измерения показателей социально-экономического состояния и, определяя на основе анализа их отношение к предельно критическим значениям, с целью управления социально-экономическим развитием.

Таким образом, оценка качества жизни включает как объективные, так и субъективные показатели. К первым можно отнести следующие: удовлетворенность бытовыми условиями жизни, характером выполняемой работы, финансовым положением, возможностью повышения образовательного уровня, профессионального роста, сексуальными отношениями, социальной поддержкой, а также удовлетворенность состоянием здоровья, душевным состоянием и жизнью в целом. Наибольшая сложность отмечается при изучении структуры качества жизни. Некоторые авторы рассматривают ее на общепсихологическом уровне (Г.М. Зараковский, 2003), другие – на социально-психологическом (А.Л. Журавлев, В.А. Хашченко и др.), третьи – на уровне отдельных социально-психологических индикаторов качества жизни, выбранных на основе экспертного оценивания (Г.М. Головина, Т.Н. Савченко, 2004).

В условиях российских реалий сложность оценки качества жизни населения определяется её территориальными особенностями. Территория РФ занимает 17098,2 тыс. кв. км., которая разделена на 11 часовых поясов и расположена в 3-х климатических поясах: умеренном, арктическом и субарктическом. В условиях экспортно-ориентированной сырьевой экономики, различный природно-ресурсный потенциал в значительной степени предопределяет уровень развития отдельных регионов, тем самым уже внося коррективы в качественное состояние населения страны. Дополняющим фактором выступает неоднородность регионов по своим социально-демографическим, национальным, культурным и иным признакам предопределенная историческими особенностями. А потому, игнорирование данных фактов при оценке качества жизни снижает её информативность.

Исследование качества жизни относится к проблеме изучения и управления сложными социальными процессами, которые плохо поддаются формализации. Важнейшие параметры не всегда соответствуют специфическим требованиям моделирования [2].

Литература и примечания:

- [1] Айвазян, С. А. К методологии измерения синтетических категорий качества жизни населения [Текст] / С. А. Айвазян // Экономика и математические методы. – 2003. – № 2. – С. 33.
- [2] Глазьев, С. Ю. Оценка предельно критических значений показателей состояния российского общества и их использование в управлении социально-экономическим развитием [Текст] / С. Ю. Глазьев, В. В. Локосов // Экономика и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2012. – № 4. – С. 22-41.
- [3] Космина, Е. А. Качество жизни и его основные детерминанты / Е.А. Космина // Вестник экономической интеграции. – 2013. – № 1-2. – С. 178-192.
- [4] Райзберг, Б. А. Современный социоэкономический словарь [Текст] / Б. А. Райзберг. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 629 с.
- [5] Пигу, А. Экономическая теория благосостояния. – М. : Экономика, 1983.

*Н.Г. Романова,
Р.Б. Амбалов,
Ч.М. Айдаров,
ФГБОУ ВПО «СКГМИ (ГТУ)»,
г. Владикавказ*

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В РОССИИ

ENERGY SAVING TECHNOLOGIES IN RUSSIA

Аннотация: в статье даны определения энергосберегающим технологиям, а также проведен анализ проектов по энергосберегающим технологиям, внедренных в некоторых регионах страны.

Ключевые слова: энергосбережение, государственная политика, энергосберегающие технологии, потребление энергии.

Annotation: in the article presents the definition of energy-saving technologies, as well as an analysis of the projects on energy saving technologies introduced in some regions of the country.

Keywords: energy conservation, public policy, energy-saving technologies, energy consumption.

Энергосбережение – комплекс мер по реализации правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии. [5]

В современном мире необходимым условием сохранения жизни и развития цивилизации стало обеспечение человечества достаточным количеством энергии и топлива. Проблема ограниченных запасов природных топливно-энергетических ресурсов, к которым относятся невозобновляемые источники энергии (торф, уголь, нефть, природный газ), заставила мировое сообщество всерьез обратиться к разработке программ по энергосбережению. На данный момент энергосбережение стало основным и самым эффективным способом развития современной мировой энергетики. [6]

В Российской Федерации начало формирования государственной политики в вопросах энергосберегающих технологий положило принятие в 1992 году постановления Правительства Российской Федерации «О неотложных мерах по энергосбережению в области добычи, производства, транспортировки и использования нефти, газа и нефтепродуктов» (№ 371 от 01.06.92 г.). В том же году Правительством РФ была одобрена «Концепция энергетической политики России», а в 1996 году вступил в силу Федеральный закон № 28-ФЗ «Об энергосбережении».

В настоящее время энергосберегающие технологии являются одним из ключевых направлений развития энергетической политики России. Так как экономика страны характеризуется высокой энергоёмкостью, необходимыми мерами по обеспечению экономии энергии являются: ликвидация технологической отсталости промышленности, оснащение предприятий новым энергосберегающим оборудованием, модернизация сферы ЖКХ, внедрение

энергосберегающих технологий, привлечение в энергосбережение должного объема инвестиций, работа с населением, борьба с бесхозяйственностью в использовании энергетических ресурсов. [4]

Ещё одним направлением, призванным в будущем заменить традиционные виды топлива, является переход на энергосберегающие технологии в рамках использования возобновляемых источников энергии, к которым относятся: твердая биомасса и животные продукты, промышленные отходы, гидроэнергия, геотермальная энергия, солнечная энергия, энергия ветра, энергия приливов морских волн и океана.

Основной целью энергосбережения является повышение энергоэффективности всех отраслей, во всех пунктах населения, а также в стране в целом.

На современном этапе можно выделить три основных направления энергосбережения:

- полезное использование (утилизация) энергетических потерь;
- модернизация оборудования с целью уменьшения потерь энергии;
- интенсивное энергосбережение.

Энергосберегающие технологии представляют собой комплекс мер и решений, направленных на уменьшение бесполезных потерь энергии. Это новый подход к технологическим процессам, характеризующийся более высоким коэффициентом полезного использования топливно-энергетических ресурсов.

Энергосберегающие технологии – это совокупность методов, способов, технических и программных решений способствующих рациональному использованию различных видов энергии: тепловой, электрической и т.д., а также использование возобновляемых источников энергии. [3]

Кризис 70-х в Западной Европе поставил приоритет в развитии европейской экономики – энергосберегающие технологии стали одним из основных и перспективных направлений. В 1997 году был подписан Киотский протокол, согласно которому государства должны ограничить выброс CO₂ в атмосферу.

На сегодняшний день актуальна проблема снижения энергопотребления жилых домов [2], что также дало толчок для развития энергосберегающих технологий. На обогрев домов государствами тратится до 40% всех энергоресурсов страны, а в атмосферу в результате выбрасывается огромное количество углекислого газа, что приводит к развитию «парникового эффекта». Энергосберегающие технологии позволяют решить сразу несколько задач: экономию энергоресурсов; решение проблем ЖКХ; уменьшение загрязнения окружающей среды; увеличение рентабельности предприятий.

По мнению специалистов, Россия имеет огромный потенциал, более 40% от всего уровня потребления энергии, повышения энергоэффективности. Российские дома обладают очень низкой энергоэффективностью, потери энергии огромные. По данным Госстроя, в России расход теплоты (отопление, горячая вода) составляет 74 кг условного топлива на кв.м. в год, что в несколько раз выше, чем в Европе. Энергозатраты многих российских предприятий превышают аналогичные показатели в развитых странах примерно в два раза. И хотя в европейских странах энергосберегающие технологии становятся все более популярными, в России им до сих пор не уделяют должного внимания. Одной из основных из причин их медленного распространения считается отсутствие заинтересованности собственников жилья, им не разъясняются в должной мере

все способы и средства по модернизации жилища. [6]

Принятие СНиПа 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» позволило повысить энергоэффективность строящихся домов. Многие компании инвестируют средства в строительство зданий с низким уровнем энергосбережения, что дает возможность сэкономить за счет снижения затрат на энергоэффективное строительство.

В 2009 году Государственной Думой был принят федеральный закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности», согласно которому все здания, вводимые в эксплуатацию, а также в процессе эксплуатации, должны соответствовать требованиям по энергоэффективности и иметь приборы учета энергоресурсов. В законе определен комплекс мер по реализации возможности экономии за счет энергоэффективных товаров и услуг. Для предприятий и индивидуальных предпринимателей, внедряющих энергосберегающие технологии, предусмотрен механизм бюджетного субсидирования, предоставления налоговых льгот и возмещение процентов по кредитам на реализацию проектов по внедрению технологий.

Также, помимо вышеуказанного закона, правительство РФ утвердило программу «Энергосбережение и повышение энергоэффективности на период до 2020 года». По программе предусматривается экономия газа в объеме 330 млрд. куб. м, электроэнергии – 630 млрд кВт•ч, теплотенергии – 1550 млн. Гкал, нефтепродуктов – 17 млн. тонн.

Последнее время в некоторых регионах страны внедряют проекты по энергосберегающим технологиям. Например, в Екатеринбурге в 2009 году презентовали энергосберегающее оборудование для установки во всех домах района «Академический», а в последствии, во всем городе. «Уральский приборостроительный завод» разработал блочно-модульный тепловой пункт, предназначенный для выравнивания параметров теплоносителя и предохранения от излишнего отопления в холодное время года. Оборудование позволяет сэкономить до 30% энергии и служит 20 лет.

По подсчетам муниципальных энергетиков города Липецка с внедрением технологий (в основном за счет освещения улиц и зданий с меньшей токовой нагрузкой и потреблением электроэнергии) экономия составила порядка 11 млн. рублей за год.

В Ярославской области была смонтирована когенерационная газопоршневая установка (вырабатывающая одновременно и электрическую, и тепловую энергию). Использование данной установки позволит снизить стоимость обоих видов энергии практически в два раза. Таким образом, чтобы добиться снижения энергопотребления на 40%, необходимо установить более сотни подобных приборов.

В Нижегородской области были приняты поправки к закону о налоге на имущество предприятий, внедряющих энерго- и ресурсосберегающих технологий. Такой метод позволил повысить энергоэффективность производства области на 30% в 2013 году.

Во многих регионах в домах вводят современную автоматизированную систему контроля и учета энергоресурсов, устанавливают счетчики дифференцированного тарифа оплаты электричества.

Таким образом, в последнее время энергетика обеспечивает значительный рост благосостояния в стране за счет увеличения производства энергоресурсов, их эффективного использования и внедрения энергосберегающих технологий.

Поэтому повышение энергетической эффективности экономики является главной задачей энергетической стратегии России.

Литература и примечания:

[1] Азаров, В.Г. Европейский опыт реконструкции крупнопанельных жилых домов / В.Г. Азаров // Энергосбережение. 2010. – № 3. – С. 38-44.

[2] Баландина, Е.В. Энергосбережение в жилищно-коммунальной сфере как одно из важнейших направлений обеспечения безопасности государства / Е.В. Баландина // Вестн. Казан, гос. аграр. ун-та. 2008. -№2.-С. 19-22.

[3] Б. Волостнов, В. Поляков, В. Косарев. Энергосберегающие технологии и проблемы их реализации. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ». № 2, 2010.

[4] Гудков, И.В. Энергетическая стратегия России в системе программных документов: внутригосударственные и международно-правовые аспекты / И.В. Гудков, П.Г. Лахно // Энергет. право. 2010. – № 1. – С. 7-23.

[5] ГОСТ Р 51387-99 «Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения». Дата введения 2000-07-01. РАЗРАБОТАН ФГУ «Российское агентство энергоэффективности» Минтопэнерго России совместно с ВНИЦ СМВ и ВНИИ стандарт Госстандарта России.

[6] Энергосберегающие технологии в России и за рубежом. Громова У.А. Режим доступа: [http://www.esco-ecosys.narod.ru/2012_12/art62.htm]

© Н.Г. Романова, Р.Б. Амбалов, Ч.М. Айдаров, 2015

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К СУЩНОСТИ ПОНЯТИЯ «ФИНАНСОВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГОСУДАРСТВА»

ANALYSIS OF APPROACHES TO THE ESSENCE OF THE CONCEPT OF «FINANCIAL SECURITY OF THE STATE»

Аннотация: являясь основным элементом экономической безопасности страны, категория «финансовая безопасность» до сих пор не имеет общепринятого определения, чем и вызвана необходимость рассмотрения сущности данного понятия.

Ключевые слова: финансовая безопасность, финансовая безопасность государства, сущность финансовой безопасности.

Annotation: as a crucial part of the economic security of the country, the category «financial security» is still no agreed definition, and that is what caused the need to review the essence of this concept.

Keywords: financial security, financial security of the state, the essence of financial security.

На сегодняшний день большое количество научных трудов российских и зарубежных авторов посвящено теме экономической безопасности страны, но в то же время практически никто из них не рассматривает обособленно значение отдельной ее составляющей – финансовой безопасности. При этом финансовая безопасность играет огромную роль для безопасности государства в целом и служит важнейшим условием для защиты его экономических интересов.

Тимофеев Ю.А. и Бажутина И.Р. предлагают следующее определение финансовой безопасности: это состояние экономики, при котором обеспечивается формирование положительных финансовых потоков государства в объемах, необходимых для выполнения государственных задач и функций.

По мнению Безугловой М.А. термин «финансовая безопасность» следует определять как необходимое условие для осуществления государством финансово-экономической политики и защиты национальных интересов[3].

Приведенные трактовки, в конечном счете, сводятся к единой концепции, где сущность финансовой безопасности заключается в достаточности средств государства для способности обеспечивать его основные функции. Однако в упомянутых определениях ничего не говорится о необходимости эффективной финансовой политики, предусматривающей увеличение финансового потенциала, хотя, по нашему мнению, в безопасности может находиться лишь государство, чьи финансовые показатели стабильно растут.

Более близок к четкому определению здесь Колосов А.В., который считает, что финансовая безопасность представляет собой способность сохранять и наращивать финансовый потенциал, обеспечивать независимость и стабильность государственных финансов[4]. Он делает акцент на наращении финансового потенциала страны и на стабильности финансов, однако, в силу краткости своей трактовки, также упускает важный момент. Как и в формулировках предыдущих

авторов, в его определении не обозначена необходимость способности государства обеспечить должное функционирование в критические моменты, при появлении внутренних и внешних финансовых угроз.

В соответствии с Финансово-кредитным энциклопедическим словарем под редакцией Грязновой А.Г. финансовая безопасность на макроуровне представляет собой способность государства в мирное время и при чрезвычайных ситуациях адекватно реагировать на внутренние и внешние отрицательные финансовые воздействия[1]. Здесь автором отмечена важность способности государства сохранить финансовую устойчивость в любых ситуациях, однако не указано никаких конкретных факторов, в целом его трактовка весьма абстрактна.

Отличная от всех предыдущих формулировка дается в Современном экономическом словаре под редакцией Райзберга Б.А.: финансовая безопасность – это создание условий устойчивого, надежного функционирования финансовой системы страны, государства, региона, предотвращающих возникновение финансового кризиса, дефолта, деструкцию финансовых потоков, сбои в обеспечении основных участников экономической деятельности финансовыми ресурсами, нарушение стабильности денежного обращения[2]. Данная трактовка весьма конкретна, но, конкретизируя отрицательные моменты, на устранение которых направлена финансовая политика государства, упускает из вида большое количество иных факторов.

Анализ рассмотренных определений позволяет вывести, на наш взгляд, более точную формулировку исследуемого понятия. Финансовая безопасность государства – это способность государства обеспечить безопасное и эффективное функционирование финансовой системы, создавая необходимый объем ресурсов для выполнения задач государства и устойчивого экономического роста при законном контроле за их распределением и использованием, как в нормальных условиях, так и под воздействием отрицательных факторов.

Литература и примечания:

[1] Грязнова, А.Г. Финансово-кредитный энциклопедический словарь: научное издание / А.Г. Грязнова – М.: Инфра-М, 2004. – 800 с.

[2] Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь: научное издание / Б.А.Райзберг – М.: Инфра-М, 2006. – 512 с.

[3] Безуглова, М.А. Современные проблемы финансовой безопасности России / Безуглова М.А. // Известия Иркутской Государственной Экономической Академии. – 2008. – №6. – С. 28-32.

[4] Колосов, А.В. Экономическая безопасность / Колосов А.В. // Вестник Нижегородской академии МВД России. – 2009. – №3. – С.25-26.

© Н.П. Сальков, 2015 г.

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

PROBLEMS AND WAYS TO IMPROVE THE FINANCIAL SECURITY OF THE RUSSIAN FEDERATION

Аннотация: в статье исследования проблемы обеспечения финансовой и инвестиционной безопасности регионов Российской Федерации и государства в целом и представлены возможные пути их решения.

Ключевые слова: финансовая безопасность, инвестиционная безопасность, диспропорции развития, инфляция.

Annotation: this paper studies the problem of providing financial security and investment regions of the Russian Federation and the state as a whole and presents possible solutions.

Keywords: financial security, investment security, development imbalances and inflation.

На сегодняшний день Российская Федерация имеет весьма невысокую степень финансовой безопасности. Так, на федеральном уровне проблемными можно назвать показатели, связанные с уровнем ВВП, темпом инфляции, показателями платежного баланса, уровнем монетизации, стабильностью национальной валюты, равномерностью развития территорий и уровнем инвестиций [1]. Объем инвестиций является недостаточным и для нижестоящих уровней. В данном случае актуальным становится вопрос обеспечения «инвестиционной безопасности» регионов и государства в целом, как составляющая финансовой безопасности страны. Исследованию данного вопроса посвящены немногочисленные работы [2], [3], [4], тем не менее обеспечению инвестиционной безопасности в рамках финансовой безопасности государства нужно уделять особое внимание. Так же здесь остро стоят проблемы финансовой зависимости муниципалитетов, и недостаточности развития малого и среднего предпринимательства.

Для повышения финансовой безопасности России государству необходимо разработать и привести в действие масштабный комплекс мер, направленных как на финансовую систему в целом, так и на конкретные, слабые стороны финансовой устойчивости всех трех уровней.

Повысить уровень ВВП России представляется возможным, увеличив производительность труда в государстве. Поскольку основными причинами низкой производительности являются технологическая отсталость, устаревшее оборудование и низкая квалификация кадров, первоочередными мерами должны стать:

- стимулирование инноваций, технологическая модернизация экономики;
- повышение квалификации рабочей силы и развитие предпринимательства.

В целях избавления от монопрофильности российской экономики, которая

вызывает серьезные угрозы финансовой безопасности за счет зависимости от мировых цен на нефть и сырье, необходимо развитие наукоемких, высокотехнологичных и информационно-коммуникационных отраслей, к которым относят фармацевтику, производство офисной техники и компьютеров, электротехнического, медицинского оборудования, радио, телевидение, средства связи, точное и оптическое приборостроение, авиа– и ракетостроение. Именно они образуют движущую силу современной экономической системы. Так, в рамках реструктуризации экономики России необходима ориентация на зарубежный опыт, развитие государственных научно-технических центров и всестороннее поощрение данных отраслей.

Решение следующей проблемы, оттока капитала из страны, напрямую связано с другим моментом – недостаточным привлечением инвестиций в Россию.

По мнению многих авторов иностранный капитал является фактором ускорения экономического и технического прогресса, обновления и модернизации производственного аппарата, овладения передовыми методами организации производства и обеспечения занятости и подготовки кадров, отвечающих требованиям рыночной экономики.

Иностранные инвестиции несут в себе толчок для последующего развития региональной экономики. Это выражается, например, в том, что привлечение прямых иностранных инвестиций часто сопряжено с технологической модернизацией и созданием современных основных фондов. Также иностранный капитал улучшает качество управления, облегчает решение проблемы занятости, повышает уровень квалификации местных менеджеров и предпринимателей.

Иностранные инвестиции также могут оказывать и негативное воздействие на воспроизводственный потенциал принимающей стороны. В качестве примеров можно указать следующее: происходит подавление местных производителей, усиливается зависимость региональной экономики, появляется вероятность упадка традиционных отраслей экономики региона, ослабевают стимулы для проведения НИОКР вследствие ввоза иностранной технологии, что, может привести к усилению технологической зависимости и пр.

Мнения по поводу положительного или отрицательного воздействия процесса оттока (вывоза) капитала из экономики региона на воспроизводственные процессы можно разделить. Например, некоторые ученые считают, что экспорт капитала негативно сказывается на экономике, так как подрывает основы экономики страны, дестабилизирует финансовый рынок, снижает налоговые поступления в бюджет. Другие же, напротив, отмечают положительную роль инвестиций за рубежом, объясняя это тем, что «вложения резидентов страны за рубежом означают усиление влияния позиций страны в экономиках других стран».

Повышение инвестиционного климата государства представляется возможным реализовать лишь с помощью целого комплекса мер, как законодательных (борьба с коррупцией, детальная проработка законодательной базы по защите прав инвесторов, упрощение и прозрачность оформления документации по проектам), так и экономических (повышение имиджа России на международном рынке, снижение уровня инфляции, более активное участие государства в финансировании инвестиционных проектов, сглаживание региональных диспропорций).

Что касается диспропорций в развитии регионов, государству необходимо минимизировать зависимость субъектов от федерального бюджета, разрабатывая эффективные инвестиционные проекты конкретно для каждого слабо развитого

региона, ориентируясь на его особенности, и долгосрочную перспективу, не просто покрывать те или иные финансовые потребности. Возможными вариантами являются также развитие в депрессивных регионах новых, высокотехнологичных производств и привлечение инвесторов за счет политики наибольшего благоприятствования, льгот, целевых программ.

В рамках решения проблем, связанных со стабильностью национальной валюты и уровнем инфляции, мы считаем, что государству следует отказаться от введенной в оборот политики «свободного плавания» рубля. Зависимость российской экономики от цен на нефть, которые очень не стабильны, вызывает большие риски при проводимой в настоящее время политике. Так, в случае резкого снижения этих цен, в условиях свободно плавающей валюты, курс рубля резко упадет еще ниже. К тому же, мировая практика свидетельствует о том, что все подобные опыты других стран сводились к одинаковому результату: снижению темпов роста экономики, дестабилизации банковской системы и росту инфляции.

Единственным способом безинфляционного увеличения монетизации может стать направление дополнительной денежной массы конкретно в производственный сектор, а не к потребителю. В таком случае новые деньги фактически просто заменят бартерно-долговые схемы, а в идеале такое решение может сыграть даже антиинфляционное действие, поскольку повышение уровня монетизации в производственном секторе увеличивает загрузку мощностей и ускоряет общий темп производства. Рост производства, теоретически, ведет к снижению издержек на единицу продукции, что, при том же потребительском спросе, в свою очередь, может привести к снижению цен.

Достичь увеличения экспорта в платежном балансе Российской Федерации, помимо реструктуризации экономики и акцентирования производства на новых, конкурентоспособных товарах, может помочь развитие сферы услуг. Так, мы считаем, необходимо разработать отдельное направление государственной политики во внешнеэкономической деятельности, касающейся данной сферы, поскольку во многих развитых странах именно сфера услуг занимает долю до 80% ВВП. При этом в первую очередь необходимо сделать акцент на развитии финансовых, компьютерных и информационных услуг, мировой экспорт которых в последние годы отличается опережающим ростом, а в России минимален.

Для развития малого и среднего предпринимательства в регионах государству также необходимо осуществить целый комплекс мер, создавая на территориях с низкой степенью его развития специализированные бизнес-инкубаторы, и оказывая государственную поддержку предпринимателям, производящим товары и оказывающим услуги, ранее не производимые на территории. Ввести льготы по арендной плате и пониженную налоговую ставку для начинающих предпринимателей, а также льготное кредитование предпринимателей, занимающихся высокоэффективными инновационными проектами. Осуществлять проведение конкурсов и предоставление государственных гарантий под эффективные предпринимательские проекты. Развивать аутсорсинг, кооперацию и другие формы взаимодействия малых и крупных предприятий.

Что касается зависимости российских муниципалитетов от вышестоящих уровней, необходимо осуществить увеличение доходной части муниципалитетов, в первую очередь, посредством изменения налогового законодательства по

перераспределению налогов между уровнями бюджетной системы, увеличив доли отдельных видов, зачисляемые в местные бюджеты. Так, мы предлагаем увеличить долю НДС, поступающую в местные бюджеты, а также долю УСН, и долю налога на имущество организаций, 100% которого уходит в бюджет субъекта. Также возможными вариантами увеличения доходной базы могут стать торги на все свободные муниципальные ресурсы (неиспользуемые производственные объекты, свободные площади, землю и муниципальное имущество) для реализации инвестиционных проектов, и развитие малого и среднего предпринимательства.

Ключевым нормативным моментом должна стать разработка концепции «О финансовой безопасности Российской Федерации» на долгосрочную перспективу, со своевременными дополнениями, ориентирующимися на изменения в экономике страны, а также единой системы показателей, и их пороговых значений для определения уровня финансовой безопасности государства на всех трех уровнях, и осуществления с их помощью постоянного мониторинга и контроля с участием важнейших экономических органов страны.

Литература и примечания:

[1] Сайт Федеральной службы государственной статистики [электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b13_11/IssWWW.exe/Stg/d1/01-01.htm.

[2] Вострецов А.И. Оценка влияния процессов межрегионального перелива инвестиционного потенциала на инвестиционную безопасность региона // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – Краснодар: Издательство: Наука и образование, 2014 (№2). – С.304-306

[3] Вострецов А.И., Янгиров А.В., Фаттахов А.А. Управление процессами трансграничного движения элементов воспроизводственного потенциала региональной экономики / А.И. Вострецов. – Уфа: Типография Восточной экономико-юридической гуманитарной академии (Академии ВЭГУ), 2014. – 160 с.

[4] Вострецов А.И. Анализ перемещения структурных составляющих инвестиционного потенциала региональной экономики // Вестник ВЭГУ. – Уфа: Академия ВЭГУ, 2013 (№4 (66)). – С. 177-181

© В. Трубле, 2015 г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

DETERMINING THE QUALITY OF EDUCATIONAL ORGANIZATION

Аннотация: данная статья посвящена образовательным организациям и учреждениям; раскрыты особенности различных видов образовательных учреждений и организаций; приведено понятие качества образования; описаны методы, при помощи которых органы государственной власти РФ, и органы государственной власти субъектов РФ проводят контроль качества образования.

Ключевые слова: образовательные учреждения и организации; качество образования; методы контроля качества образования, используемые органами государственной власти РФ и органами государственной власти субъектов РФ.

Annotation: this article is devoted to educational organizations and institutions; The features of different types of educational institutions and organizations; presented the concept of quality of education; describes the methods by which the public authorities of the Russian Federation, and the regional authorities of the Russian Federation carry out quality control of education.

Keywords: educational institutions and organizations, the quality of education, quality control methods of education used by the public authorities of the Russian Federation and state authorities of Russian regions.

Образовательная деятельность в соответствии с ФЗ РФ №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» осуществляется:

- I. Образовательными организациями;
- II. Организациями, осуществляющими обучение, в случаях, установленных Федеральным законом об образовании;
- III. Индивидуальными предпринимателями [2].

I Образовательная организация – некоммерческая организация, осуществляющая на основании лицензии образовательную деятельность в качестве основного вида деятельности в соответствии с целями, ради достижения которых такая организация создана;

Образовательная организация является юридическим лицом.

Юридическим лицом признается организация, которая имеет обособленное имущество и отвечает им по своим обязательствам, может от своего имени приобретать и осуществлять гражданские права и нести гражданские обязанности, быть истцом и ответчиком в суде [1].

Она создается в организационно – правовой форме, установленной ГК РФ для некоммерческих организаций [1].

Некоммерческая организация, а следовательно и образовательная организация, может осуществлять приносящую доход деятельность, если это предусмотрено её уставом, лишь для достижению целей, ради которых она создана.

ФЗ РФ 83-ФЗ определяет три типа государственных (муниципальных)

учреждений: казенные, бюджетные и автономные учреждения[4].

Данные учреждений отличаются по степени финансово-хозяйственной самостоятельности и независимости от государства.

Казенное образовательное учреждение – государственное (муниципальное) учреждение, осуществляющее образовательную деятельность, финансовое обеспечение которой осуществляется за счет средств соответствующего бюджета на основании бюджетной сметы.

Казенному учреждению разрешается осуществлять приносящую доход деятельность, только если данное право предусмотрено в его учредительном документе. Доходы, получаемые от данной деятельности, поступают в соответствующий бюджет бюджетной системы РФ. Таким образом, казенные учреждения лишены права распоряжаться средствами, полученными от приносящей доход деятельности

Бюджетное образовательное учреждение – некоммерческая организация, созданная РФ, субъектом РФ или муниципальным образованием для осуществления образовательной деятельности.

Бюджетное учреждение вправе осуществлять приносящую доходы деятельность для достижения целей, ради которых оно создано, и соответствующую этим целям, при условии, что такая деятельность указана в его учредительных документах. Доходы, полученные от такой деятельности, и приобретенное за счет этих доходов имущество поступают в распоряжение бюджетного учреждения. Также бюджетное учреждение не является получателем бюджетных средств, как казенное.

Автономное образовательное учреждение – некоммерческая организация, созданная РФ, субъектом РФ или муниципальным образованием для осуществления образовательной деятельности.

Автономное учреждение вправе осуществлять приносящую доходы деятельность лишь для достижения целей, ради которых оно создано, и соответствующую этим целям, при условии, что такая деятельность указана в его учредительных документах. Доходы, полученные от такой деятельности, и приобретенное за счёт этих доходов имущество, поступают в распоряжение автономного учреждения.

Также автономное учреждение в отличие от других типов может брать кредит, ведет коммерческий учет, вправе не принимать федеральное законодательство о государственных и муниципальных закупках.

II Организации, осуществляющие обучение – юридическое лицо, осуществляющее на основании лицензии наряду с основной деятельностью образовательную деятельность в качестве дополнительного вида деятельности.

К ним относятся:

- Научные организации, могут осуществлять образовательную деятельность по программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров, программам ординатуры, программам профессионального обучения и дополнительным профессиональным программам.

- Организации, осуществляющие лечение, оздоровление, отдых, социальное обслуживание вправе осуществлять образовательную деятельность по основным и дополнительным общеобразовательным программам, основным программам профессионального обучения.

- Дипломатические представительства и консульские учреждения Российской Федерации, представительства Российской Федерации при

международных (межгосударственных, межправительственных) организаций вправе осуществлять образовательную деятельность по основным и дополнительным общеобразовательным программам с учетом особенностей.

– Иные юридические лица вправе осуществлять образовательную деятельность по программам профессионального обучения, образовательным программам дошкольного образования и дополнительным образовательным программам.

III Индивидуальные предприниматели, осуществляющие образовательную деятельность

– Индивидуальный предприниматель может осуществлять образовательную деятельность непосредственно или с привлечением педагогических работников по основным и дополнительным общеобразовательным программам, программам профессионального обучения;

Поскольку образовательное учреждение является некоммерческой организацией, то главная цель его деятельности это не прибыль, а осуществление образовательной деятельности. Поэтому показателем её деятельности будет не прибыль, а качество образования.

Качество образования – комплексная характеристика образовательной деятельности и подготовки обучающегося, выражающая степень их соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, образовательным стандартам, федеральным государственным требованиям и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы [2].

Контроль за качеством образования осуществляет Федеральными органами исполнительной власти «Министерство образования и науки Российской Федерации» [5].

Контроль образовательной деятельности включает в себя:

1) лицензирование образовательной деятельности;

Образовательная деятельность подлежит обязательному лицензированию. Лицензирование образовательной деятельности осуществляется по видам образования, по уровням образования, по профессиям, специальностям, направлениям подготовки (для профессионального образования), по подвидам дополнительного образования [3].

2) государственную аккредитацию образовательной деятельности;

Проводится по основным образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами, за исключением программ дошкольного образования.

Цель государственной аккредитации образовательной деятельности – подтверждение соответствия федеральным государственным образовательным стандартам образовательной деятельности и подготовки обучающихся.

Предмет аккредитационной экспертизы – определение соответствия содержания и качества подготовки, обучающихся заявленным для государственной аккредитации образовательным программам федеральным государственным образовательным стандартам.

Государственная аккредитация образовательной деятельности проводится аккредитационным органом – федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере образования, или органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации,

осуществляющим переданные Российской Федерацией полномочия в сфере образования, по заявлениям организаций, осуществляющих образовательную деятельность.

3) государственный контроль (надзор) в сфере образования.

Государственный контроль (надзор) в сфере образования осуществляется исполнительным органом власти по контролю и надзору в сфере образования и включает в себя:

– федеральный государственный контроль качества образования – деятельность по оценке соответствия образовательной деятельности и подготовки обучающихся, требованиям федеральных государственных образовательных стандартов посредством организации и проведения проверок качества образования и принятия мер по пресечению и устранению выявленных нарушений.

– федеральный государственный надзор в сфере образования – деятельность, направленная на предупреждение, выявление и пресечение нарушения органами государственной власти субъектов РФ и местного самоуправления, осуществляющими управление в сфере образования, и образовательными учреждениями, требований законодательства об образовании посредством организации и проведения проверок, принятия по пресечению и устранению последствий выявленных нарушений таких требований.

Литература и примечания:

[1] Гражданский кодекс РФ (ГК РФ) от 30.11.1994 N 51-ФЗ – Часть 1.

[2] ФЗ РФ №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года.

[3] ФЗ РФ № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 4 мая 2011 года.

[4] ФЗ РФ 2010 г. N 83-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений» от 8 мая.

[5] Положение о Федеральной службе по надзору в сфере образования и науки Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 15 июля 2013 г. N 594.

© Т.М. Тулина, 2015

**РАБОТА С ЖАЛОБАМИ И «ПРОБЛЕМНЫМИ» КЛИЕНТАМИ, КАК
ОТРАСЛЬ БАНКОВСКОГО СЕРВИСА НА ПРИМЕРЕ СБЕРБАНКА**

**DEALING WITH COMPLAINTS AND PROBLEMATIC CLIENTS, AS A
BRANCH OF BANKING SERVICES ON THE EXAMPLE OF THE SAVINGS
BANK**

Аннотация: данная статья посвящена изучению и анализу основных способов и принципов работы с клиентами в нестандартных ситуациях. Приведены примеры применения зарубежных методик работы с клиентами, успешно применяемых в банке.

Ключевые слова: жалоба, «проблемные» клиенты, Централизованная Автоматизированная Система Обращений Клиентов.

Annotation: this article is devoted to the study and analysis of the main methods and principles of working with clients in non-standard situations. Examples of application of foreign methods of working with clients, successfully applied in the Bank.

Keywords: the complaint, the «problem» customers, Centralized Automated System For Customer Requests.

Очень часто при обслуживании банковских клиентов и использовании приемов банковского сервиса, как эффективного средства продаж, сотрудники банка, сталкиваются с такой неприятной формой оценки качества обслуживания, как жалоба.

Остановимся на самом понятии жалобы. Проанализировав некоторые зарубежные источники, а так же практику работы в филиалах Сбербанка можно сделать вывод, что жалоба – письменное требование, (чаще всего негативного характера) содержащее обращение к уполномоченному органу об устранении нарушенных прав, а также причинённых неудобств клиенту.

В свою очередь, клиенты, оставляющие подобного рода письменные обращения, являются «проблемными».

Основатель одной из самых успешных корпораций в мире Microsoft и известный бизнесмен, и руководитель, Билл Гейтс, считает, что мнение самых недовольных клиентов – ценнейший источник информации для компании.

В Сбербанке давно, и довольно эффективно используется практическое пособие Джанелл Барлоу – «Жалоба как подарок», в частности три принципа превращения «террористов-клиентов» в партнёров [1].

Первым принципом является обуздание энергии гнева. Мы часто видим, что работники, не имеющие практически никакого отношения к причине гнева, оказываются мишенью для ярости недовольных клиентов. За время рабочего дня приходится не раз напоминать себе, что жалоба на самом деле – подарок, просто на сей раз не в лучшей упаковке. На данной стадии гнева лучше участливо выслушивать клиентов, чем стараться что-то сказать им.

Быть «на одной волне» с клиентом – неотъемлемая часть сервисного обслуживания. Мы, сотрудники банка, эффективно используем принцип «зеркала» Джанет Барлоу. Работающие напрямую с клиентами должны «отзеркаливать» их улыбку и позитивное настроение. Если хорошее настроение «отражать» легко, то эффективное «отражение» людей в плохом расположении духа и возвращение им более приятного настроения требует мастерства и опыта. Однако когда люди рассержены, «отражая» их, не нужно также впадать в агрессию, а достаточно выражать участие и глубокую заинтересованность. Расстроенного человека улыбка может привести в еще большее уныние или гнев. Порой «отражение» бывает совсем простым, например: «Вы, кажется, чем-то огорчены. Что я могу для вас сделать?». Эти слова настроены на эмоциональное состояние. Как правило, быстрая реакция помогает тому, кто удручен. Нужно стараться как можно скорее найти источник неприятностей.

Даже если нам нужно спрашивать имя, адрес, телефонный номер и так далее, в случае с расстроенным клиентом – этого лучше не делать. Можно вернуться к своим вопросам и получить нужную информацию, когда клиент успокоится. Иначе он начинает думать: «Какого черта, зачем им нужен мой телефон и девичья фамилия матери? Я хочу, чтобы они решили мою проблему! И побыстрее!». Настраиваясь на волну таких клиентов, обращайтесь непосредственно к самой их проблеме и задавайте вопросы другого рода, например, что вы можете сделать для удовлетворения их потребностей.

Создание партнерских отношений является неотъемлемым связующим звеном высокого сервиса и эффективных продаж.

Язык партнерских отношений можно услышать в следующих фразах:

- «Давайте посмотрим, что мы с вами можем сделать».

- «Я знаю, как вы расстроены, но мне очень приятно сотрудничать с вами, чтобы решить эту проблему».

- «Давайте сделаем вот что...».

- «Если вы сделаете это сами, тогда я смогу заняться остальным...» [2]

Сбербанк, на этапе продаж, благодаря данному сервисному ходу наиболее быстрее обслуживает клиентов, соответственно повышается процент прямых и перекрестных продаж. Эту закономерность элементарно понять, как на уровне одного сотрудника, так и на уровне банка в целом.

Работая в филиале банка, я активно выделила и применила на практике метод партнерских отношений в обслуживании своих клиентов. Благодаря этому продажи в филиале выросли в среднем на 20 %.

Сервисная Политика Сбербанка как бы говорит своим клиентам «Вы – наши партнёры».

Именно как следствие партнерских отношений в филиалах и структурных подразделениях банка на самом видном месте помещены книги жалоб и предложений, которые активно заполняются клиентами и в негативной форме, и в форме благодарности. Стандартами Сервиса Сбербанка предусмотрено акцентирование внимания клиентов через сотрудников на «книги предложений» дабы понять в правильном ли направлении развивается банковская система в целом и устранить возникающие ошибки. В Сбербанке построена целая система переработки обращений клиентов: это и анкеты обратной связи, с наиболее интересующими клиентов продуктами, это «книги предложений» обращения из которых должны быть зарегистрированы работниками в электронной системе обращений клиентов.

Электронная система регистрации жалоб и обращений клиентов, занимает особое место в системе банковского сервиса Сбербанка.

Централизованная Автоматизированная Система Обращений Клиентов (ЦАС ОК) – это автоматизированная система Сбербанка, где сортируются и подвергаются анализу жалобы и обращения клиентов, на каждое обращение он получает ответ. Регистрация поступивших жалоб и обращений клиентов производится в этот же рабочий день, либо в следующий рабочий день, но не позднее 12.00 часов [3].

Таким образом, банк пытается наиболее быстрее рассмотреть и ответить клиентам на интересующие их вопросы, и зарекомендовать себя, как серьёзную деловую организацию, для которой мнение клиентов – очень важный аспект в работе.

Одним из лидеров по уровню обслуживания клиентов среди территориальных банков Сбербанка является Поволжский банк: количество жалоб здесь втрое меньше, чем в среднем по Банку. В чём же секрет успешной работы?

Коллеги в ежедневном режиме отслеживают поступившие жалобы и постоянно анализируют процесс обслуживания. В результате причины проблем удается устранить. Мало реагировать на поступившие обращения – нужно постоянно искать возможности улучшать процесс, чтобы у клиентов не было причин для недовольства и продажи росли.

Спасибо коллегам из Поволжского банка за внимательное отношение к клиентам.

По нашему мнению, нужно, в свою очередь, не заучивать сухие фразы стандартов при продаже, а быть ближе к клиентам, быть человечнее. И помнить, что жалоба – это подарок.

Литература и примечания:

- [1] Барлоу Джанелл, Мёллер Клаус «Жалоба как подарок.» 2010 г., 288 С.
- [2] Дэниел Гоулман «Эмоциональный интеллект в бизнесе» изд. ООО «ЛитРес» 2013г., 140 С.
- [3] Методические рекомендации для внутренних структурных подразделений Юго-Западного банка Сбербанка России, осуществляющих расчетно-кассовое обслуживание физических и юридических лиц. 2013 г.

© А.Ф. Ульянова, Т.В. Зайцева, 2015

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

*Материалы Международной (заочной)
научно-практической конференции
г. Нефтекамск, 30 марта 2015 г.*

*Сборник подлежит размещению
в базе Научной Электронной Библиотеки (РИНЦ)
согласно лицензионному договору №2568-11/2014К*

Усл. печ. л. 14,5. Тираж 100 экз. Заказ 14.

*Изготовлено в редакционно-издательском отделе
ООО «Наука и образование»
452681, РБ, г. Нефтекамск, ул. Дорожная, 15а
Телефон 8 (937) 333-86-86
E-mail: vostretsow@yandex.ru*