НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

ФИНАНСЫ ЭКОНОМИКА СТРАТЕГИЯ

№ 6

ИЮНЬ 2010

СЕРИЯ «ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА: ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ»

БОЛ ФЕРДИНАНД.
ПОРТРЕТ УЧЕНОГО, СИДЯЩЕГО У СТОЛА

СЕРИЯ «ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА: ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ»

РАЗДЕЛ 1: ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

Андрианова Е.В.
Методы анализа и оценки конкурентоспособности кадров
(Марийский государственный технический университет, Россия) 6

Гасилов В.В., Уварова С.С., Целковнев Д.А.
Методика прогнозирования спроса на проезд по платной автодороге
(Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет, Россия) 10

Гаврилов А.Н., Пологно Е.А., Рязанов А.Н.
Анализ методов синтеза и промышленное производство
углеродных нанотрубок
(Воронежская государственная технологическая академия, Россия) 14

Алтайулы С., Посметьев В.В.
Повышение эффективности и оптимизация процесса сушки
фосфатидных концентратов растительных масел
методом математического моделирования
(Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан,
Воронежский государственный технический университет, Россия) 19

РАЗДЕЛ 2: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: УПРАВЛЕНИЕ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ

Полухина Е.Ю., Попова О.Б., Азнаурова М.Г.
Оценки эффективности деятельности Call-центра
на основе результатов имитационного моделирования
(Воронежская государственная технологическая академия, Россия) 23

Абрамов Г.В., Емельянов А.Е., Рязанов А.Н., Ивашин А.Л.
Обоснованность использования стандарта Ethernet
в промышленных распределенных системах управления
(Воронежская государственная технологическая академия, Россия) 27

Глущенко С.В.
Конфликт взаимодействующих случайных величин
(Воронежская государственная технологическая академия, Россия) 30

Емельянов А.Е.
Повышение эффективности сетевых систем управления
(Воронежская государственная технологическая академия, Россия) 34

РАЗДЕЛ 3: УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИКОЙ В РЫНОЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Попкова Е.В.
Роль производственной инфраструктуры
в развитии интегрированных агропромышленных формирований
(Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки, Россия) 39

Кретов И.Т., Казарцев Д.А., Журавлев А.В., Юрова И.С.
Проблема переработки семян расторопши в России
(Воронежская государственная технологическая академия, Россия) 43

РАЗДЕЛ 4: НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

Будник И.А.
Возвращенные имена: Иван Шмелев
(Воронежская государственная технологическая академия, Россия) 47

Егорова Г.Н.
Инновационная деятельность в области графического образования
(Воронежская государственная технологическая академия, Россия) 51

АННОТАЦИИ 55
СПИСОК АВТОРОВ. 59
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ 61

INNOVATION ECONOMY series: HUMAN DIMENSION

SECTION 1: THE THEORY AND METHODOLOGY OF THE MODERN ECONOMY

Andrianova E.V.
Analytical and estimating methods of personnel competitive ability
(Mari State Technical University, Russia) 6

Gasilov V.V., Uvarova S.S., Tselkovnev D.A.
Methods for forecasting demand for travel on toll road
(Voronezh state architecturally-building university, Russia) 10

Gavrilov A.N., Pologno E.A., Ryazanov A.N.
Analysis-By-Synthesis Methods and industrial production of carbon nanotubes
(The Voronezh state technological academy, Russia) 14

Altayuly S., Posmetyev V.V.
Improve of effectiveness and optimization
of vegetable oil phosphatidic concentration drying basing on mathematical modeling method
(Eurasian National University named after L.N. Gumilev, Astana, Kazakhstan,
Voronezh State Technological Academy, Russia) 19

SECTION 2: INFORMATION TECHNOLOGIES: MANAGEMENT, PROGRAMMING, MODELING

Polukhina E.J., Popova O.B., Azhaurova M.G.
Call-center activity efficiency estimates built in the base of imitating modeling
(The Voronezh state technological academy, Russia) 23

Abramov G.V., Emelyanov A.E., Ryazanov A.N., Ivashin A.L.
Using the Ethernet standard in industrial distributed control systems
(Voronezh state technological academy, Russia) 27

Gluschenko S.V.
Conflict of interacting random variables
(Voronezh state technological academy, Russia) 30

Emelianov A.E.
Improving the effectiveness of control system network
(The Voronezh state technological academy, Russia) 34

SECTION 3: MANAGEMENT OF ECONOMY IN THE MARKET ECONOMY

Popkova E.V.
Role of production infrastructure in integrated agro industrial formations development
(Voronezh State Agricultural University alter K.D. Glinka, Russia) 39

Kretov I.T., Kazartsev D.A., Zhuravlev A.V., Yurova I.S.
The problem of processing of silybum marianum seeds in Russia
(Voronezh state technological academy, Russia) 43

SECTION 4: THE SCIENCE AND EDUCATION

Budnik I.A.
Forgotten names: Ivan Shmelev
(The Voronezh state technological academy, Russia) 47

Egorova G.N.
Innovation activity in the sphere of grahips education
(The Voronezh state technological academy, Russia) 51

ABSTRACT 55
THE LIST OF AUTHORS 69
REQUIREMENTS FOR THE AUTORS 61

СЕРИЯ «ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА: ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ»

РАЗДЕЛ 1: ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

УДК 658.3

Е.В. Андрианова*

МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КАДРОВ

(Марийский государственный технический университет, Россия)

Ключевые слова: кадры, конкурентоспособность, профессиональные навыки, аттестация, система сбалансированных показателей, SWOT-анализ.

Аннотация: В статье рассмотрены методы оценки конкурентоспособности кадров предприятия. Установлено, что приемы аттестации не дают возможности оценить уровень использования кадров. Это становится возможным только с включением в оценку кадров экономических показателей деятельности предприятия.

Key words: personnel, competitive ability, professional skills, official evaluation, balanced scorecard, SWOT-analysis.

Abstract: The article discusses evaluation methods of personnel competitive ability. According to the author official evaluation can't enable estimation of the personnel level. It it possible only when taking into account economic indicators of enterprise activity.

В настоящее время разработано достаточно много методик оценки конкурентоспособности товара и предприятия. Методики оценки конкурентоспособности кадров только начинают разрабатываться. Тем не менее, необходимо отметить положительный опыт оценки деятельности кадров, который накоплен в процессе проведения аттестации работников. Под аттестацией работника предприятия понимают определение его квалификации, уровня знаний либо отзыв о его способностях, деловых и иных качествах. Аттестация – это форма оценки работника, которую может дать только непосредственный руководитель либо другой специалист предприятия, что не может не привести к субъективности оценки. Аттестационные процедуры должны максимально устранить такой субъективизм. Это выражается, прежде всего, в переходе от личной субъективной оценки руководителя к групповым методам оценки, а затем и к полностью автоматизированной аттестации персонала предприятия.

Для оценки персонала используется большое количество методов, которые можно разделить на методы индивидуальной оценки и методы групповой оценки (рис. 1).

Метод анкетирования является одним из наиболее простых методов оценки работника на основе определенного набора вопросов и описаний. Оценщик анализирует наличие или отсутствие определенных вопросником черт у аттестуемого работника. Полученная информация позволит определить его наклонности и недостатки.

Метод стандартных оценок состоит в том, что оценщик заполняет специальную форму, характеризуя каждый аспект работы сотрудника. Оценивающий работник, в этом случае, ставит отметку против каждой характеристики или оставляет пустое место. Общий рейтинг по результатам такой анкеты представляет собой сумму пометок.

При помощи тестирования выявляются профессиональные знания работников, необходимые для выполнения работы, а также знание процессов, обеспечивающих эффективность работы. Важная

* **АНДРИАНОВА Елена Владимировна – соискатель кафедры бухгалтерского учета и аудита МГТУ**

Рецензент – БЕЗРУКОВА Татьяна Львовна – д.э.н., профессор, декан экономического факультета, зав. кафедрой экономики и финансов ВГЛТА

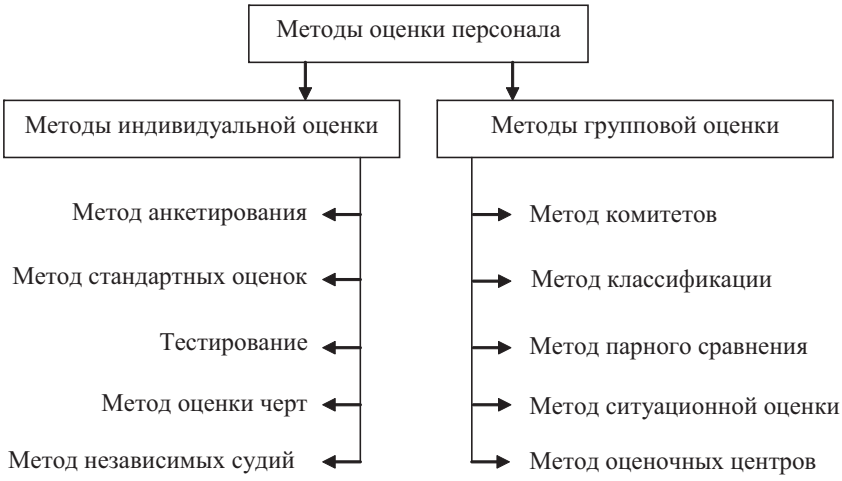

Рис. 1 – Методы оценки персонала

особенность использования тестов заключается в том, что они должны быть специально разработаны для конкретной должности в конкретной компании.

К методу оценки черт относится оценка тех черт, которые в наибольшей степени соответствуют деятельности сотрудника, что помогает составить его деловой портрет.

Метод независимых судий представляет собой оценку работника группой специалистов, которые с ним не были знакомы ранее. Процедура напоминает перекрестный допрос по разным сферам деятельности, и в результате оформляется итоговое заключение.

Оценка методом комитетов заключается в том, что работа человека обсуждается в группе. Деятельность работника разбивается на отдельные составляющие, и оценщики определяют результативность каждого вида деятельности по определенной шкале. В результате составляется список работ, которые работником выполняются успешно, частично, и которые у него не получаются.

Метод классификации заключается в том, что лицо, производящее оценку, должно классифицировать работников по какому-либо критерию: оценщик в начале выбирает самого лучшего работника по заданному параметру, затем отбирает следующего за ним и так до построения полной классификации.

При методе парного сравнения оценка каждого с каждым производится в специально сгруппированных парах. Затем отмечается, сколько раз работник оказывается лучшим в своей паре. На основе полученных результатов строится общий рейтинг по группе. Оценка может быть затруднена, если число сотрудников на предприятии слишком велико.

Метод ситуационной оценки состоит в том, что работникам предлагаются описания одинаковых ситуаций, а после задаются вопросы об их возможных действиях. Оценка происходит на основе заранее разработанных критериев.

Метод оценочных центров (Assessment Center) могут использовать предприятия, имеющие собственную учебно-тренировочную базу. Данный метод очень похож на тренинг - участникам предлагаются деловые игры и задания, но их цель - не развитие умений и навыков, а равные для всех возможности проявить свои сильные и слабые стороны. Метод считается наиболее точным и эффективным инструментом оценки деловых качеств и управленческого потенциала работников организации.

Представленные методы основаны на оценке соответствия сотрудников своей должности и не отражают вклада работников в общие результаты работы предприятия, поэтому рассмотренные методы оценки кадров весьма ограниченно могут использоваться для оценки конкурентоспособности кадров предприятия. Это становится возможным только с включением в оценку кадров экономических показателей деятельности предприятия.

В этой связи рассмотрим методы анализа, где конкурентоспособность деятельности предприятия определяется с использованием оценки кадров.

Наиболее распространенным для оценки конкурентных преимуществ является SWOT-анализ. Метод выступает особой разновидностью экспертных методов, показал высокую эффективность при разработке решений в системах, которым присуща динамичность, управляемость, зависимость деятельности от внутренних и внешних факторов, цикличность и т.п. SWOT-анализ – это определение Сильных и Слабых сторон предприятия, а также Возможностей и Угроз, исходящих из его рыночного окружения (внешних факторов). Составляющие SWOT-анализа означают:

- сильные стороны – преимущества предприятия;
- слабости – недостатки предприятия;
- возможности – факторы внешней среды, использование которых создаст преимущества предприятию на рынке;
- угрозы – факторы, которые могут потенциально ухудшить положение предприятия на рынке.

Проведение SWOT-анализа сводится к заполнению матрицы, в соответствующих ячейках кото-

Сильные стороны	Рыночные возможности
Развитая система управления персоналом; Высокий уровень квалификации специалистов; Преимущество в уровне оплаты труда по сравнению с конкурентами.	Высокий уровень производительности труда по сравнению с конкурентами; Высокий имидж предприятия; Выгодное месторасположение.
Слабые стороны	**Рыночные угрозы**
Отсутствие стратегических установок в области персонала; Высвобождение рабочих мест в связи с сокращением производства; Отставание от конкурентов в области социального обеспечения.	Неблагоприятные демографические изменения; Неблагоприятные социально-экономические условия в стране.

Рис. 2 – SWOT–анализ определения возможностей предприятия в управлении кадрами

рой будут отражены сильные и слабые стороны предприятия, а также рыночные возможности и угрозы.

Заполнение матрицы является сложным процессом, требующим высокой квалификации экспертов. Это связано с тем, что один и тот же показатель деятельности предприятий может быть как угрозой, так и возможностью. Но, когда матрица заполнена и выражена единым мнением экспертов, предприятие имеет достаточно полную информацию о ситуации, в которой оно находится, для определения перспектив. Возможный вариант матрицы SWOT-анализа представлен на рис. 2.

Методы сбалансированных показателей. Логические способы основаны на выделении системы показателей, их сравнении за различные периоды времени, балансовой увязке показателей. Примерами логических методов можно выделить систему сбалансированных показателей (The Balanced Scorecard, BSC), предложенную Р.Нортоном и Д.Капланом [1].

Система сбалансированных показателей призвана дать ответы на четыре важнейших для компании вопроса.

Согласно мнению авторов, система сбалансированных показателей предполагает, что организация рассматривается с точки зрения четырех взаимосвязанных и сбалансированных аспектов, по которым собираются данные и затем анализируются:

- обучение и перспективы карьерного роста;
- внутрифирменные бизнес-процессы;
- ориентация на потребителя;
- финансовый аспект.

Составляющая персонала и обучения – это составляющая определения факторов, способствующих повышению эффективности персонала для успешной реализации роста финансовых результатов деятельности корпорации. При этом необходимо учитывать уровень организации производства, возможности и квалификацию работников, соответствие их личных интересов целям развития корпорации.

Составляющая внутренних процессов определяет виды деятельности, наиболее важные для удовлетворения потребностей клиентов. Для этого менеджеры должны определить наиболее важные виды деятельности, которые необходимо усовершенствовать. Сбалансированная система показателей позволяет оценить эффективность внутренних процессов на основании ожиданий, запросов и потребностей клиента.

Клиентская составляющая – определяет круг клиентов и сегменты потребительского рынка, на котором работает корпорация. Выбранные сегменты - есть тот источник доходов, определяющих стратегическую цель развития корпорации. Ключевые показатели клиентской составляющей, а именно удовлетворение потребностей клиента, его прибыльность, сохранение и расширение клиентской базы позволяют соотнести их с состоянием ценовых потребительских групп и сегментов рынка, а также определить потребительскую ценность предложений, которые являются важнейшими индикаторами при оценке результатов работы с клиентами.

Финансовая составляющая определяет последовательность действий, которые необходимо выполнять в рамках всех четырех составляющих системы сбалансированных показателей для достижения определенного долгосрочного результата.

Для анализа эффективности внутрифирменных процессов разрабатывается система показателей. Постоянное измерение эффективности внутрифирменных процессов и управление ими должно привести к значительным улучшениям в стратегической деятельности организации и повышению ее конкурентоспособности.

Важным аспектом данного метода выступает то, что формирование системы сбалансированных показателей начинается с оценки кадров, перспектив их обучения и профессионального роста. Именно кадры воздействуют на остальные составляющие метода и в конечном

итоге формируют финансовую составляющую деятельности предприятия. Метод подчеркивает роль кадров в обеспечении конкурентоспособности предприятия.

Методы комплексной оценки конкурентоспособности. Методика оценки конкурентоспособности предприятия на основе системы управления кадрами может быть представлена интегральным коэффициентом конкурентоспособности методом многомерной классификации [3] на основе многомерных средних:

$$I_{pi} = \sum_{j=1}^{a} E_j \times \lambda_E$$

E_j – показатели конкурентоспособности предприятия в сфере управления его трудовыми ресурсами;

λ_E – весовые коэффициенты, определяющие важность вышеприведенных показателей, сумма которых равна 1.

Авторы выделяют следующие показатели конкурентоспособности в сфере управления его трудовыми ресурсами:

E_1 – мотивационная система предприятия;

E_2 – уровень производительности труда в системе управления трудовыми ресурсами;

E_3 – затраты на персонал в себестоимости продукции;

E_4 – уровень планирования работы по управлению трудовыми ресурсами;

E_5 – уровень условий, охраны труда и промышленной безопасности;

E_6 – корпоративная культура в системе управления трудовыми ресурсами;

E_7 – уровень развития кадровой политики предприятия и ее влияния на систему управления трудовыми ресурсами;

E_8 – информационно-коммуникационное обеспечение системы управления трудовыми ресурсами.

Весовые коэффициенты λ_E определяются методом экспертной оценки. Представленная авторами методика оценки конкурентоспособности предприятия в сфере управления его трудовыми ресурсами при внедрении СМК на основе стандартов серии ИСО 9000:2000 позволяет произвести численную оценку уровня управления по градации: очень высокий – превышающий ожидания – средний (достаточный или ожидаемый) – удовлетворительный – низкий – очень низкий.

Предлагаемый нами подход к оценке конкурентоспособности кадров является более конкретным, поскольку основан на системе экономических показателей, отражающих все стороны использования кадров. Для формирования модели приняты следующие показатели.

Для оценки обеспеченности кадрами:

K_1 – коэффициент соответствия фактической численности рабочих плановому значению;

K_2 – доля рабочих в общей численности работающих.

Для оценки движения кадров:

K_3 – коэффициент постоянства кадров.

Для оценки эффективность использования кадров:

K_4 – доля рабочих, выполняющих плановые задания выработки;

K_5 – доля рабочих, прошедших обучение и профессиональную подготовку;

K_6 – коэффициент отработанных человеко-часов рабочими по сравнению с бюджетом времени.

Для оценки уровня заработной платы:

K_7 – доля рабочих, получающих вознаграждение по результатам своего труда;

K_8 – коэффициент использования запланированного фонда заработной платы рабочих.

K_9 – соотношение индекса выработки и индекса заработной платы рабочих.

Весовые коэффициенты были получены при помощи экспертных оценок. Расчеты показали, что эксперты отдают предпочтение уровню производительности труда и заработной платы работников подразделений и вопросам подготовки и переподготовки кадров.

Комплексный показатель оценки конкурентоспособности кадров ($K_{ккcп}$) имеет вид:

$$K_{ККСП} = 0,042K_1 + 0,032K_2 + 0,056K_3 + \\ +0,051K_4 + 0,157K_5 + 0,139K_6 + 0,13K_7 + \\ +0,176K_8 + 0,218K_9$$

Использование модели дает возможность дифференцированно подходить к выбору возможных направлений повышения конкурентоспособности на основе управления кадрами предприятия.

Список использованной литературы:

1. Каплан, Роберт С., Нортон Дейвид П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию [Текст]/ Роберт С. Каплан – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003.

2. Мякушкин, Д.Е. Оценка управленческого персонала организации [Электронный ресурс] / http://www.myakushkin.ru

3. Шмелева, А.Н., Дорофеев В.Д. Оценка конкурентоспособности предприятия в сфере управления его трудовыми ресурсами при внедрении системы менеджмента качества на основе стандартов серии ИСО 9000:2000 [Текст] // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. – 2008. – № 4.

4. Аксенова, А.Г. Трудовые ресурсы как категория [Текст] / А.Г. Аксенова // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2010. - №5. – 19-22.

5. Осенева, О.В. Поиск эффективных способов управления человеческими ресурсами [Текст] / О.В. Осенева // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2009. - №2. – 14-16.

Bibliographic reference:

1. Kaplan S. Robert, Norton P. David The balanced scorecard: Measures that drive performance [Text]/ Robert Kaplan. – M.: ZAO «Olymp-Business», 2003.

2. Myakushkin, D.E. Management personnel evaluation [Электронный ресурс] http://www.myakushkin.ru

3. Shmeleva, A.N., Dorofeev V.D. Evaluation of enterprise competitive ability in the sphere of labour forces managemnet when implementing quality management system on the basis of ISO standards 9000:2000 [Text]// Herald of North Caucasus State Technical University. – 2008. – № 4.

4. Aksenova, A.G. Labour forces as a category [Text] / A.G. Aksenova // FES: Finance. Economy. Strategy. – 2010. - №5. – 19-22.

5. Oseneva, O.V. Searching for of the efficient ways of management of human resources [Text] / O.V. Oseneva // FES: Finance. Economy. Strategy. – 2009. - №2. – 14-16.

УДК 625.7

В.В. Гасилов, С.С. Уварова, Д.А. Целковнев*

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СПРОСА НА ПРОЕЗД ПО ПЛАТНОЙ АВТОДОРОГЕ

(Воронежский государственный архитектурно–строительный университет, Московский государственный строительный университет, Россия)

Ключевые слова: методы прогнозирования, эффективность проекта, дорожное хозяйство.

Аннотация: Автор рассматривает методический подход к проблеме прогнозирования спроса на проезд по платной автомобильной дороге при оценке эффективности проекта создания платных дорожных объектов.

Key words: forecasting methods, efficiency of the project, a road facilities.

Abstract: The author considers methodical approach to the problem of forecasting the demand for travel on the toll road when evaluating the performance of the project a toll road facilities.

Один из самых существенных факторов эффективности для любого проекта платной автомобильной дороги связан с точностью определения и прогнозирования интенсивности и состава транспортного потока, а также достоверностью оценки готовности водителей платить за пользование платной дорогой.

Прогнозирование спроса на транспортные услуги при экономическом обосновании создания автомобильных дорог, в том числе на платной основе, определяется перспективной интенсивностью движения. В России существует несколько нормативно-методических документов, регламентирующих порядок прогнозирования спроса на транспортные услуги (интенсивности движения). К таким документам относят АВТ Р-102/1 «Рекомендации по прогнозированию интенсивности движения по автомобильным дорогам (Общие указания)», ВСН 42-87 «Инструкция по проведению экономических изысканий для проектирования автомобильных дорог», ОДМ № ОС-555-р «Руководство по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах».

Однако, в условиях государственно-частного партнерства при прогнозировании интенсивности движения могут быть применены и другие, экономически обоснованные модели. С учетом имеющегося зарубежного и отечественного опыта определения перспективной интенсивности движения выделяют четыре основных типа моделей прогнозирования: гравитационная модель (про-

* **ГАСИЛОВ Валентин Васильевич – д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Экономика строительства» ВГАСУ**

УВАРОВА Светлана Сергеевна – к.э.н., доцент, кафедры «Экономика и управление в строительстве» МГСУ

ЦЕЛКОВНЕВ Дмитрий Александрович – аспирант кафедры «Экономика строительства» ВГАСУ

Рецензент – БАРКАЛОВ Сергей Александрович– д.т.н., профессор, зав. кафедрой управления строительством ВГАСУ

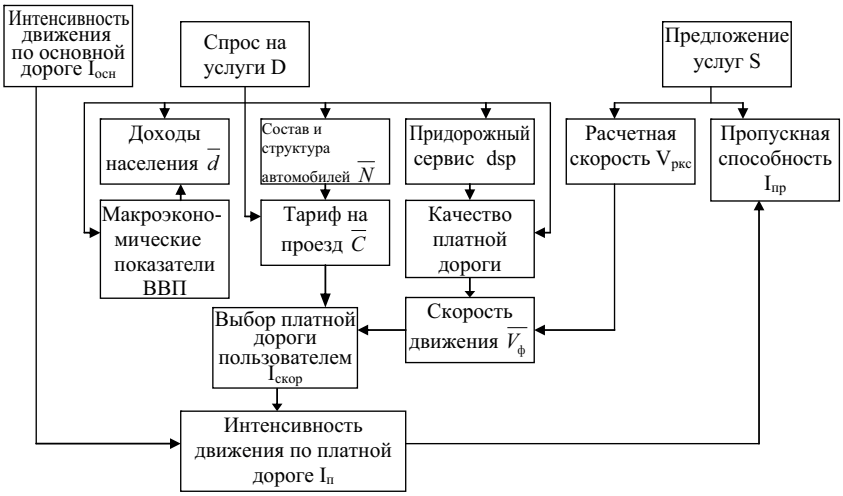

Рис. 1 – Система основных факторов, влияющих на спрос на проезд по платной дороге

гноз интенсивности движения строится с учетом индекса развития экономики страны и региона и изменения состояния дорожной сети); модель экстраполяции (основана на предположении о стабильности экономического развития региона в предыдущие годы и известной закономерности этого развития в будущем); секционная модель (рассчитывая транспортные потери на каждой из секций при осуществлении перевозок по существующей и проектируемой дороге и используя принятую зависимость приемлемости величины тарифа от экономии времени делается вывод о доле транспортного потока, переходящего с бесплатной дороги на платную); сетевая модель (как и все имитационные модели, основана на построении матрицы корреспонденций).

Таблица 1 – Факторы спроса на проезд по платной дороге и их влияние на интенсивность движения

Вид факторов	Наименование факторов	Характер влияния
Ценовые	Изменение тарифа на проезд	Обратная зависимость
	Изменение стоимости транспортных услуг (тарифов перевозки грузов и пассажиров)	Снижение спроса при снижении объемов перевозок
	Изменение стоимости ГСМ и затрат на эксплуатацию транспортных средств	Обратная зависимость
Неценовые	Изменение потребительских свойств платной дороги (включая привлекательность соединяемых населенных пунктов)	Рост спроса при росте объективной полезности
	Изменение численности, уровня жизни и покупательной способности населения	Прямая зависимость
	Изменение численности и структуры транспортных средств	
	Изменение потребительских свойств альтернативной дороги	Обратная зависимость
	Изменение макроэкономических условий	Прямая зависимость
	Наличие доступа к соединительным дорогам и транспортным развязкам	Прямая зависимость
	Изменение потребительских свойств придорожного сервиса	Рост спроса при росте объективной полезности
	Изменение состава и структуры автомобильного парка	
	Изменение спроса на транспортные услуги и структуры перевозок	
	Сезонность (включая время года, время суток, дни недели)	

На наш взгляд, прогнозирование интенсивности движения по платной дороге должно осуществляться с использованием нескольких моделей с целью сравнения результатов прогнозирования. Прогнозы должны учитывать вероятность реализации различных сценариев, таких как смена экономического климата, возможность внезапного ускорения модернизации дорог-конкурентов, задержки в строительстве соединительных дорог или задержки, связанные с одобрением повышения размера платы за пользование дорогой. Анализ чувствительности также должен учитывать возможность более медленного «принятия» платной автомобильной дороги пользователями и другие специфические для дороги факторы.

Процесс прогнозирования интенсивности движения в общем случае включает следующие этапы[1]:

1. Проведение замеров интенсивности движения.

2. Расчет транспортной нагрузки.

3. Прогнозирование интенсивности движения на будущие годы.

По результатам замеров, проведенных в будний и выходной день, рассчитывают:

- среднегодовую суточную интенсивность движения;

- коэффициенты, на основании которых восстанавливаются значения суточной интенсивности движения автомобилей для всех месяцев года.

В результате анализа научной, нормативной и методической литературы нами выявлены следующие основные факторы спроса на транспортные услуги (табл.1)

Вследствие неравномерности интенсивности движения считаем целесообразным определять прогнозную интенсивность движения на этапе разработки технико-экономического обоснования инновационного проекта создания платной автодороги с учетом колебаний интенсивности движения, особенно при установлении оптимального тарифа на проезд.

При прогнозировании среднегодовой суточной интенсивности движения наибольшее внимание в данной работе будет уделено имитационной динамической модели, учитывающей макроэкономические факторы спроса рассматриваемой отрасли.

При разработке этой модели будем исходить из следующих гипотез.

Функция спроса для рассматриваемой отрасли является сложной многофакторной зависимостью. К числу ее аргументов (кроме цен на услуги и доходов населения) будем относить следующие основные факторы (рис. 1):

где $\overline{d}$ – вектор доходов по группам населения;

$\overline{N}$ - вектор видовой структуры автомобилей (укрупненные классы автомобилей);

k – укрупненные классы автомобилей,

$k=\overline{1,K}$;

$\overline{C}$ - вектор тарифов по группам автомобилей;

$\overline{V_\phi}$ - вектор средней скорости на участке по группам автомобилей.

Отдельные факторы, влияющие на спрос, являются взаимозависимыми величинами, что оказывает усиливающее влияние на динамику спроса.

Предложенная концептуальная схема позволяет осуществить прогнозирование спроса на проезд по платной дороге на основе комплексного подхода, учитывающего весь спектр основных факторов и их взаимосвязей, определяющих спрос.

В общей форме модель прогнозирования спроса на услуги проезда по платной автомобильной дороге может быть представлена следующим образом:

$I_п(t) = f_1 (i_{скор}(t), i_{осн}(t-1))$, (1)

$I_{скор}(t) = f_2 (\overline{V_\phi}(t), \overline{C}(t), \overline{N}(t), \overline{d}(t), H(t), dsp(t))$, (2)

$\overline{N}(t) = f_3 (TS(t), TP(t), VRP(t))$, (3)

где t– период моделирования (год или другой временной интервал: $t=\overline{1,T}$, где T – горизонт прогнозирования);

$I_п(t)$ – интенсивность движения на платной дороге в году t, авт/сутки;

$I_{скор}(t)$ – интенсивность движения в году t согласно предпочтениям пользователей, авт/сутки;

$i_{осн}$ – фактическая интенсивность движения на основной дороге, авт/сутки;

dsp(t) – доходы от придорожного сервиса в году t, млн.руб.;

TS(t) – характеристики транспортной сети региона в году t,тыс.км;

TP(t) – характеристики транспортных потоков региона в году t (грузооборот, пассажирооборот);

VRP(t) – валовый региональный продукт в году t,млрд руб.;

$\overline{H}$ (t) – вектор численности населения по группам населения в году t, тыс.чел., $\overline{H} = [H_1, H_2,...,H_r,... H_R]$, $r=\overline{1,R}$;

$\overline{d}$ (t)– вектор доходов по группам населения,

$\overline{d} = [d_1, d_2,...,d_r,...d_R]$, $r=\overline{1,R}$;

$\overline{N}$ (t)- вектор видовой структуры автомобилей (укрупненные классы автомобилей), тыс. авт.,

$\overline{N} =[N_1, N_2,...,N_k,...N_K]$, $k=\overline{1,K}$;

к – укрупненные классы автомобилей,

$k=\overline{1,K}$;

$\overline{C}$ (t)- вектор тарифов по группам автомобилей, руб/км, $\overline{C} = [C_1, C_2,...,C_k,...C_K]$, $k=\overline{1,K}$;

$\overline{V_\phi}$ (t) - вектор средней скорости на участке по группам автомобилей, км/ч, $\overline{V_\phi} =[V_{\phi 1}, V_{\phi 2},..., V_{\phi k},... V_{\phi K}]$, $k=\overline{1,K}$.

В общем виде методику прогнозирования интенсивности движения по платной автомобильной дороге предлагаем представить следующим образом.

1. Определение экстремальных (максимума и минимума) либо экстремальных и наиболее вероятного значений факторов, определяющих интенсивность движения по платной дороге (на основе анализа чувствительности):

$I_t=f(x_{1t}, x_{2t}, ...,x_{nt})$ (4)

$\max(x_{jt}) = \max \{ x_{1t}, x_{2t}, ...,x_{nt} \}$ (5)

$\min(x_{jt}) = \min \{ x_{1t}, x_{2t}, ...,x_{nt} \}$ (6)

$ver(x_{jt}) = M(x_{jt})$ (7)

$t=\overline{1,T}$ (8)

где I_t – интенсивность движения по платной автомобильной дороге в году t;

$x_{1t},...,x_{nt}$ – значения экзогенных факторов в году t;

$M(x_{jt})$ – математическое ожидание случайной величины xj в году t;

T – горизонт прогнозирования;

n – количество экзогенных факторов в модели.

2. Имитационное моделирование факторов интенсивности движения в зависимости от среднего значения с учетом нормального (либо равномерного) распределения вероятности, в результате чего получаются массивы экзогенных переменных:

$X_{jt} = \{x_{jt1}, x_{jt2},...,x_{jtm}\}$(9),

$j = \overline{1,n}$ (10),

где m – количество имитаций.

3. Расчет согласно полученных зависимостей и созданных в процессе имитационного моделирования массивов экзогенных переменных массива прогнозной интенсивности движения:

$I_t = \{I_{t1},..., I_{tk},...,I_{tm}\}$ (11)

$I_{tk}=f(x_{1tk}, x_{2tk}, ...,x_{ntk})$ (12).

4. Определение основных характеристик массива прогнозной интенсивности движения (математическое ожидание, стандартное отклонение, коэффициент вариации, соответствие закону распределения вероятности).

Таблица 2 –
Оценка статистических критериев расчетного массива прогнозной интенсивности движения на платном участке 1070–1091 км автомагистрали М–4 «Дон» в Ростовской области в 2011 году

Наименование критерия	Значение
Среднее	10870,53
Стандартная ошибка	83,56632
Медиана	10712,16
Мода	10605,04
Стандартное отклонение	1868,6
Дисперсия выборки	3491665
Эксцесс	-0,11867
Асимметричность	0,131174
Интервал	11033,24
Минимум	6151,899
Максимум	17185,14
Сумма	5435266
Счет	500

$$\sigma(I_t) = \sqrt{Var(I_t)} \quad (13)$$

$$CV = \frac{\sigma(I_t)}{M(I_t)} \quad (14)$$

где $\sigma(I_t)$ - стандартное отклонение значений интенсивности движения в году t;

$Var(I_t)$ – дисперсия значений интенсивности движения в году t;

$M(I_t)$ – математическое ожидание интенсивности движения в году t.

5. Определение и уточнение прогнозного интервала интенсивности движения.

$Itu = [M(It)- \sigma(I_t)$;

$M(It)+ \sigma(I_t)]$ (15).

Расчет по предложенной методике позволит снизить влияние субъективных оценок вероятностей, свойственных методике сценарного анализа.

Прогноз интенсивности в соответствии с предложенной методикой выполнен для участков автомагистрали М-4 в Воронежской и Ростовской области.

В целях формализации исходных данных нами применены методы определения интенсивности движения, принятые в «Руководстве по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах» [5], ВСН 42-87 [2] и АВТ Р-102/1 [4], а также полученные в ходе исследования аналитические зависимости.

Имитационное моделирование выполнялось с использованием инструмента «Генерация случайных чисел» системы электронных таблиц Microsoft Excel [3].

На основе полученных в результате имитации данных, используя инструмент «Описательная статистика» MS Excel проведен экономико-статистический анализ (табл. 2).

В результате экономико-статистического анализа прогноза интенсивности движения на платном участке 1070-1091 км автомагистрали М-4 «Дон» в Ростовской области в 2011 году получено среднее прогнозное значение интенсивности 10870,53±83,56 авт./сут. Стандартное отклонение 1868,6. Значение коэффициента вариации 0,17, что говорит о достаточно большом риске неточности прогноза интенсивности. Минимальное значение интенсивности на участке 6151,9 авт./сут., максимальное – 17185,14 авт./сут. В соответствии с правилом «трех сигм», вероятность интенсивности движения в интервале [10870,53-1868,6; 10870,53+1868,6] равна 0,68.

Предложенная методика позволяет уточнять область прогнозных значений, учитывая все новые желаемые условия. Возможности подобной модификации позволяют использовать методику прогнозирования спроса на проезд по платной дороге на всех этапах инновационного проекта создания платных автомобильных дорог. На этапе предварительных расчетов возможно прогнозирование на основе учета лишь нескольких ключевых факторов интенсивности с разбиением прогнозного периода на более крупные отрезки (например, 5 лет). Далее область прогнозных значений может уточняться путем введения новых экзогенных факторов и сокращения временных интервалов. В качестве детерминированных параметров инновационного проекта могут быть использованы средние величины (математическое ожидание) прогнозных значений интенсивности движения. В дальнейшем

практическом использовании предложенная методика может быть дополнена элементами нечеткой логики или недоопределенного моделирования с целью учета слабоформализуемых факторов, влияющих на интенсивность движения по платной автомобильной дороге.

Список использованной литературы:

1. Дингес Э.В. Оценка коммерческой эффективности инвестиций в строительство дорожных сооружений (на примере строительства мостового перехода) [Текст] / Э.В. Дингес, В.А. Гусейналиев. – М.: МАДИ (ГТУ), 2001. – 54 с.
2. Инструкция по проведению экономических изысканий для проектирования автомобильных дорог. ВСН 42-87 – М.: Минтрансстрой СССР, 1988. – 37 с.
3. Карлберг К. Бизнес-анализ с помощью Excel 2000 [Текст] / К. Карлберг. – М.: Издат. дом «Вильямс», 2000. – 143 с.
4. Рекомендации по прогнозированию интенсивности движения по автомобильным дорогам (Общие указания)/ [Текст]. АВТ Р-102/1 – М., 1979. – 12 с.
5. Руководство по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах (утв. распоряжением Росавтодора N ОС-555-р от 19 июня 2003 г.). – М., 2003. – 67 с.

Bibliographic references:

1. Dinges E.V., Guseynaliev V.A. Assessment of commercial viability of investment in construction of road structures (for example, the construction of the bridge) [Text] / Dinges E.V.– M.: MADI, 2001. – 54 p.
2. Instructions for conducting economic research for the design of roads. VSN 42-87. – M: Mintransstroy of the USSR. – 1988. – 37 p.
3. Karlberg K. Business Analysis with Excel 2000[Text] / - M.: «Wiliams», 2000. – 143 p.
4. Recommendations for forecasting traffic on the roads (General instructions. AVT R-102/1. – M.,1979. – 12p.
5.Guide to forecasting traffic on Roads – M., 2003. – 67 p.

УДК 66.092.097

А.Н. Гаврилов, Е.А. Пологно, А.Н. Рязанов*

АНАЛИЗ МЕТОДОВ СИНТЕЗА И ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

(Воронежская государственная технологическая академия, Россия)

Ключевые слова: углеродные нанотрубки, параметры нанотрубок, методы синтеза нанотрубок, условия и управление синтезом нанотрубок.

Аннотация: Рассмотрены методы синтеза углеродных нанотрубок. Проведен анализ параметров, влияющих на качественный и количественный выход УНТ. Представлены и описаны достоинства и недостатки существующих основных методов синтеза и их разновидностей. Описаны механизмы образования УНТ. Представлен обзор промышленного производства УНТ и дальнейшие перспективы использования методов синтеза.

Key words: carbon nanotubes, nanotubes parameters, methods of carbon nanotubes synthesis, terms and control the synthesis of nanotubes.

Abstract: Methods of synthesis carbon nanotubes are considered. The analysis of parametres influencing on qualitative and quantitative exit CNT is carried out. Merits and demerits of existing basic methods of synthesis and their versions are presented and described. Mechanisms of formation CNT are described. The review of industrial production CNT and the further prospects of use of methods of synthesis is presented.

*** ГАВРИЛОВ Александр Николаевич – к.т.н., доцент кафедры информационных и управляющих систем ВГТА**

ПОЛОГНО Екатерина Анатольевна – ассистент кафедры информационных технологий, моделирования и управления ВГТА

РЯЗАНОВ Андрей Николаевич – к.т.н., доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ВГТА

Рецензент – АБРАМОВ Геннадий Владимирович – д.т.н., профессор, зав. кафедрой информационных технологий, моделирования и управления ВГТА

Углеродные нанотрубки (УНТ) имеют более чем столетнюю историю. Они были запатентованы еще в США в конце XIX, впервые изучены с помощью электронного микроскопа в 1950-е годы в России (Радушкевич и Лукьянович), в 1970-е годы во Франции (Оберлен и Эндо) и некоторых других странах. Однако только после получения их атомного строения, определения и расчетов свойств стали рассматриваться с 1990-х годов как перспективный материал. Сегодня УНТ считаются одним из важнейших достижений в области материаловедения за последние 50 лет [1, 2].

К настоящему времени разработано значительное количество различных технологий синтеза УНТ: термическое распыление графитового электрода в плазме дугового разряда (электродуговой синтез), методы основанные на испарение графита (возгонка) за счет различных способов подвода тепла, диспропорционирование СО и пиролиз углеродоводородных газов, электролитический (электрохимический) синтез, методы основанные на использовании карбидов, пиролиза порошкообразного полимера.

Все эти методы различаются условиями проведения синтеза, качеством и количеством получаемого наноматериала, способностью к маштабированию и управлению, использованию в промышленном производстве.

Разработка эффективных технологий получения УНТ открывает широкие перспективы их применения в огромном количестве областей: механическое применение (сверхпрочные нити, композитные материалы, нановесы); применение в микроэлектронике(транзисторы, нанопровода, прозрачные проводящие поверхности, топливные элементы); одностенные нанотрубки (индивидуальные, в небольших сборках или в сетях) являются миниатюрными датчиками для обнаружения молекул в газовой среде и проч.

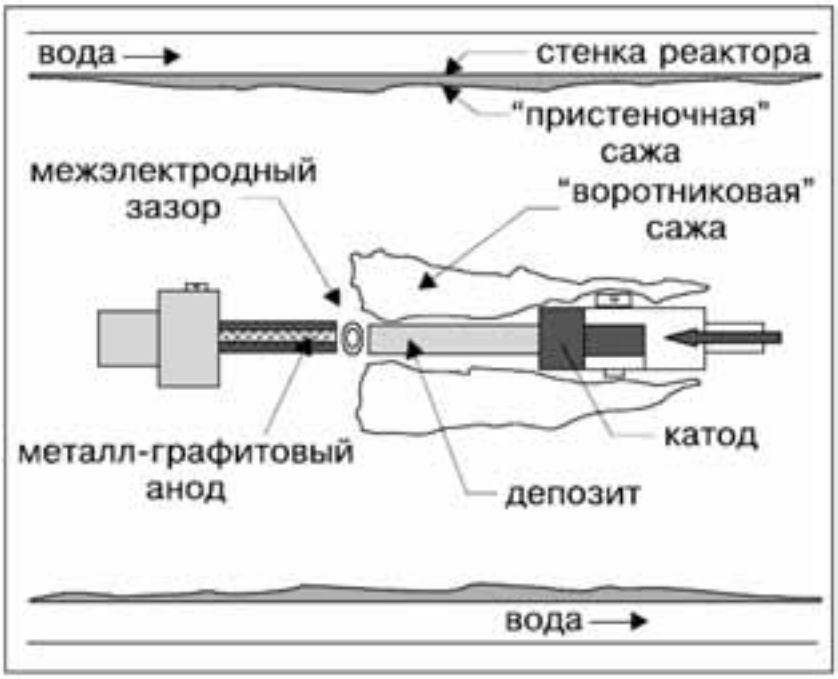

Рис. 1 – Образование продуктов синтеза при термическом испарении графитового электрода с катализатором

Несмотря на информацию о получении УНТ в небольших промышленных количествах путем пиролиза углеводородов, испарением графита, большая доля производимых в мире УНТ высокого качества получается путем термического распыление графитового электрода в плазме дугового разряда с использованием буферного газа. Недостатком этого метода с коммерческой точки зрения является его высокая энергозатратность, трудность масштабирования, однако возможности метода явно не исчерпаны.

Суть метода дугового синтеза заключается в следующем. Углеродные электроды (анод и катод) помещают в охлаждаемую герметичную камеру заполненную буферным газом (He или Ar) под давлением 400 - 800 Торр, разводят на расстояние 1-4мм и на них подают напряжение 17 - 30 В, поддерживая постоянным ток 50 - 130 А (параметры зависят от диаметров, состава электро-дов). Между графитовыми электродами возникает плазменный дуговой разряд, внутри которого температура повышается до 3000 - 4000 °С и при ее горении происходит за счет испарения перенос вещества между электродами. Атомы углерода вылетая из положительного электрода образуют на катоде осадок (депозит), содержащий УНТ [3].

Для получения нанотрубных образцов хорошего качества и для избежания шлакования необходимо охлаждение электродов и камеры.

На стабильность протекания технологического процесса, а следовательно и на качество УНТ влияет множество факторов. Это − напряжение, сила и плотность тока, температура плазмы, общее давление в системе, свой-

ства и скорость подачи инертного газа, размеры реакционной камеры, длительность синтеза, наличие и геометрия охлаждающих устройств, скорость охлаждения электродов, природа и чистота материала электродов, соотношение их геометрических размеров, вертикальное или горизонтальное расположение электродов. Такое громадное количество управляющих параметров значительно усложняет управление стабильностью процесса, аппаратурное оформление установок синтеза, усложняет их воспроизводства в масштабах промышленного применения. Однако использование современных автоматических систем управления позволяет решать данные проблемы за счет поддержания высокой стабилизации необходимых параметров синтеза.

В зависимости от условий синтеза получаемым продуктом являются однослойные (ОУНТ) и многослойные (МУНТ) углеродные нанотрубки. Выход ОУНТ при данном методе синтеза не превышает 40 %.

Добавление катализатора в графитовые электроды стимулирует рост ОУНТ. Для этого в центральную область положительного электрода добавляют небольшие количества Co, Ni, Fe (рис. 1).

Присутствие катализатора позволяет понижать температуру синтеза и предотвращает формирование многослойных нанотрубок и фуллеренов. Выход ОНТ зависит от состава катализатора, параметров электрического разряда, состава и давления газов. К настоящему времени в качестве катализаторов образования ОНТ испытаны различные порошки металлов, смеси и сплавы двух или более металлов и неметаллов, карбиды, сульфиды и оксиды переходных металлов. Найдено, что наиболее эффективными катализаторами являются смеси металлов Ni/Co(Fe), Ni/Y(Ca,Ce) и Rh/Pt(Pd) [4].

Особое место в каталитических процессах дугового синтеза НТ занимает бор, введение которого в виде B, B_20_3 или BN вызывает образование большого количества длинных (до 20 мкм) нановолокон с «шапочками», содержащими бор.

Дуговым методом с использованием катализатора можно получить качественные ОУНМ длиной до нескольких микрометров с близкими морфологическими показателями и малым диаметром 1 - 5 нм. Выход УНТ может достигать до 90% [6].

Существует несколько разновидностей дугового синтеза. Так использование дуги переменного тока и электродов одинакового диаметра сильно меняет картину процесса: продукты образуются не на электродах, а на стенках камеры, причем наряду с известными формами НТ выделяются и новые.

Были проведены исследования по образованию многослойных НТ в атмосфере метана. Этот процесс отличается от обычного (с использованием инертного газа) тем, при высоких парциальных давлениях метана образуются относительно толстые, а при низком давлении (1 -3 кПа)- тонкие и длинные многослойные НТ. Позднее пришли к выводу, что поскольку CH_4 в дуге разлагается на C_2H_2 и H_2, синтез НТ лучше проводить в токе H_2. Дуговой синтез в атмосфере H_2 отличается тем, что в среде H_2 развивается более высокая температура. Это дало основание предположить, что в атмосфере H_2 в образовании НТ участвуют ионы C+. Считается также, что молекулы H_2 или атомы H присоединяются к висячим связям растущих НТ, препятствуют замыканию этих связей и, кроме того, устраняют возможность образования аморфного углерода. О при-соединении H_2 свидетельствует тот факт, что увеличение парциального давления H_2 способствует возрастанию выхода открытых НТ [5].

Есть сведения о получении НТ в среде CF_4. При оптимальных условиях (20-40 А, 6.7-13.3 кПа) были синтезированы МУНТ с внешним и внутренним диаметром соответственно 20 и 5 нм, которые мало отличались от НТ, получаемых в токе He.

Созданы промышленные установки работающие на основе электродуго-вого синтеза. Американская компания MER создала электродуговую установку синтеза МУНТ возгонкой из анода диаметром 65 мм производительностью до 1 кг/ч, а ОУНТ получают на установке с анодом диаметром 25 мм с выходом 100 г/ч сажи, с содержанием трубок около 25 мас. % [7]. Компания CarboLex создала дуговую установку мощностью 6 кВт и производящей до 100 г/ч ОУНТ [1].

Следующей группой методов синтеза УНТ являются методы, основанные на испарении графита, которые условно можно разделить на:

- лазерное испарение графита (лазерная абляция);
- испарение сфокусированным солнечным излучением;
- резистивное испарение;
- электронно-лучевое испарение графита;
- высокотемпературный нагрев фуллереновой сажи;
- взрывной синтез.

В 1995 г. были синтезированы УНТ лазерным испарением мишени в печи. В методе лазерной абляции ОУНТ синтезируются путем испарения смеси углерода и катализатора лазерным лучом. На рис. 2 представлена установка для производ-

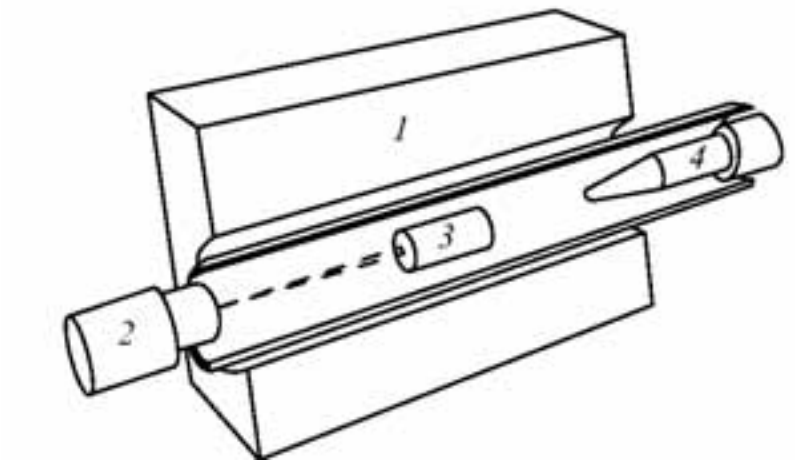

Рис. 2 – Схема лазерной установки для получения УНТ:
1 - печь, 2- лазер, 3- мишень, 4 - сборник, 5 - камера.

ства УНТ лазерным испарением.

Графитовая мишень помещается в камеру наполненную Ar (He) под дав-лением 500 Торр и нагревается печью до 1200 °С. Мишень содержит катализатор выступающий в качестве зародышей образования нанотрубок. Внутри камеры, но за пределами печи, находится охлаждаемый водой сборник. При попадании высокоинтенсивного пучка импульсного или непрерывного лазера на мишень происходит её испарение. Пары, образующиеся при лазерном испарении мишени, уносятся потоком Ar из зоны высокой температуры и осаждаются на охлаждаемый коллектор, находящийся на выходе из камеры, где и происходит образование ОУНТ диаметром 10 - 20 нм и длиной 100 микрон. [8].

Фундаментальные принципы, лежащие в основе производства однослойных трубок методом лазерного испарения такие же, как и в методе каталитического дугового разряда: атомы углерода начинают скапливаться и образовывать соединение в месте нахождения частиц металлического катализатора.

На выход, форму, количество примесей в УНТ, получаемых лазерной абляцией, влияют температура участка с которого происходит испарение графита и градиент температур в газовой фазе, которые зависят от длины волны излучения лазера, давления Ar (He), температуры печи, состава катализатора.

Наиболее предпочтительными катализаторами являются биметаллы (Ni/Co, Ni/Fe, Co/Fe, Pd/Pt) [9].

Реализация лазерного синтеза предусматривает использование очень дорогого и сложного в эксплуатации оборудования, требует большого количества затрачиваемой энергии. Образование углеродного пара происходит при 3000 °С из твердой фазы (мишени) в сильно неравновесном состоянии. Сформированные таким образом нанотрубки смешаны с материалом мишени, что делает затруднительной очистку и следовательно, значительно усложняет промышленное использование полученного материала.

В качестве разновидности лазерного синтеза существует метод, где вместо лазерного нагрева мишени используется сфокусированное солнечное излучение. Во Франции была создана установка, позволяющая достигать в фокусе температуру порядка 3000 °К и получать УНТ [5]. Данный метод имеет только лабораторную реализацию.

Для получения УНТ можно использовать резистивное испарение. При на-гревании джоулевым теплом графитовой фольги (толщиной 0.5 мм) в вакууме (10-6 Па) и охлаждении образующихся паров до -30°С на поверхности подложки осаждались НТ. Метод позволяет синтезировать самые различные по форме частицы: ОУНТ и МУНТ, сростки НТ и наноконусы, причем выход однослойных НТ может меняться от нескольких процентов до 80-90%.

Получить УНТ можно и путем высокотемпературном нагрева фуллереновой сажи. Фуллереновая сажа содержит C_{60}, C_{70} и высшие фуллерены, которые при высокотемпературном тепловом воздействии трансформируются в короткие МУНТ. Способ не имеет промышленных перспектив, так как дорог, малопроизводителен и получаемый продукт низкого качества.

Промышленную реализацию из рассмотренных методов испарения получил лазерный способ. В Японии он используется компанией NEC для получения нанорожек. Сообщалось, данный способ позволяет получать УНТ с 90% выходом [10].

Самой многочисленной группой методов получения УНТ является синтез из углеродосодержащих газов. По исходному сырью здесь можно выделить две группы процессов: диспропорционирование СО и пиролиз углеводородов.

Одним из методов диспропорционирования СО является процесс HiPCO (разложение СО при высоком давлении). Метод основан на пропускании СО,

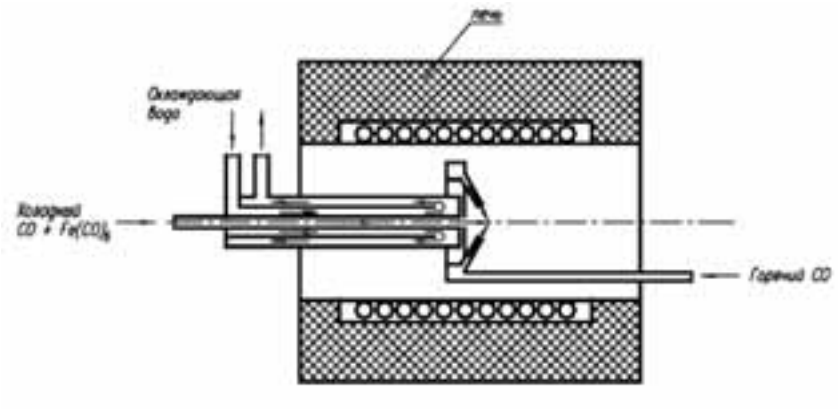

Рис. 3 – Схема процесса HiPCO

смешанного с катализатором $Fe(CO)_5$ сквозь нагретый реактор до 1200 °С. Схема реактора для проведения процесса H1PCO показана на рис. 3.

Этим методом были получены ОУНТ диаметром 0,7 нм, которые, как предполагается, имеют наименьшие достижимые размеры химически устойчи-вых ОУНТ. Средний диаметр полученных ОУНТ в процессе HiPCO составляет приблизительно 1,1 нм.

В настоящее время разработаны комбинированные методы синтеза, сочетающие пиролиз и испарение, но не созданы технологии, позволяющие получать дешевые УНТ высокого качества в больших объемах с заданными параметрами.

Работа выполнена в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007-2012 гг.» по гос. контракту № 02.552.11.7053 от 25.09.09 г.

Список использованной литературы:

1. Раков, Э.Г. Состояние производства углеродных нанотрубок и нановолокон [Текст] / Российские нанотехнологии, Том 3. - № 9-10. – 2008. – С. 89-94.

2. Битюков, В.К. Нанотехнологии. Принципы методы и реализации [Текст] / В.К. Битюков, Б.А. Голоденко // Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 2003. – 192 с.

3. Абрамов, Г.В. Исследование свойств углеродного депозита получаемого при распылении графитового электрода в плазме электродугового разряда [Текст] / Г.В.Абрамов, А.Н. Гаврилов, Е.А. Пологно Е.С.Татаркин // Кибернетика и высокие технологии XXI века. X международная научно-техническая конференция. Том 2 - Воронеж: ВГУ, 2009. - С. 705-709.

4. Тарасов, Б.П. Исследование продуктов электродугового испарения металл-графитовых электродов [Текст] / Б.П. Тарасов, В.Е. Мурадян, Ю.М. Шульга, Н.С. Куюнко, В.М. Мартыненко, З.А. Румынская, О.Н. Ефимов // International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology (ISJAEE). – 2002. - №6.

5. Раков, Э.Г. Методы получения углеродных нанотрубрк [Текст] / Э.Г. Раков // Успехи химии. - 2000. - том. 31, вып. 10. - С. 41- 49.

6. Ткачев, А.Г. Аппаратура и методы синтеза твердотельных наноструктур [Текст]: монография / А.Г. Ткачев, И.В. Золотухин. – М.: «Издательство Машиностроение-1», 2007. – 316 с.

7. Moravsky, A.P., Wexler E.M., Loutfy R.O. In: Carbon Nanotube: Science and Applications. Ed. by M.Meyappan. CRC Press LLC. 2005. - P. 65-98.

8. Харрис, П. Углеродные нанотрубы и родственные структуры. Новые материалы XXI века [Текст] / П. Харрис. – М. : Техносфера, 2003. – 336 с.

9. Елецкий, А. В. Углеродные нанотрубки [Текст] / А.В. Елецкий // УФН. - 1997. - т. 167, № 9. - С. 943- 972.

Bibliographic references:

1. Rakov, E. G. State of carbon nanotubes and nanofiber production [Text] / Russian nanotechnologies, V. 3. - № 9-10. – 2008. – P. 89-94.

2. Bitukov, V.K. Nanotechnologies. Principles and methods for their realization. [Text] / V.K. Bitukov, B.A. Golodenko // VSTA, Voronezh, 2003. – 192 p.

3. Abramov, G.V. Research of carbon deposit properties obtained when dispersing graphitized electrode in arc discharge plasma [Text] / G.V. Abramov, A.N. Gavrilov, E.A. Pologno, E.S. Tatarkin // Cybernetics and technologies in the XXI century. X International Scientific and Technical conference. V.2 - Voronezh: VSU, 2009. - P. 705-709.

4. Tarasov, B.P. Research of electric arc evaporation of metallic and graphite electrodes [Text] / B.P. Tarasov, V.E. Muradyan, U.M. Shulga, N.S. Kuyunko, V.M. Martynenko, Z.A. Rumynskaya, O.N. Yefimov // International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology (ISJAEE). – 2002. - №6.

5.Rakov, E.G. Methods for obtaining carbon nanotubes [Text] / Э.G. Rakov // Chemistry successes. - 2000. - V. 31, Ed. 10. – P. 41- 49.

6.Tkachev, A.G. Equipment and methods for solid nanostructures synthesis [Text]: Monorgaph / A.G. Tkachev, I.V. Zolotukhin. – M.: «Publishing house Machine-building-1 », 2007. – 316 p.

7. Moravsky A.P., Wexler E.M., Loutfy R.O. In: Carbon Nanotubes: Science and Applications. Ed. by M.Meyappan. CRC Press LLC. 2005. - P. 65-98.

8.Harris, P Carbon nanotubes and similar structures. New materials of the XXI century [Text] / P. Harris. – M.: Technosphere, 2003. – 336 p.

9.Yeletsky, A.V. Carbon nanotubes [Text] / A.V. Yeletsky // UFN. - 1997. - V. 167, № 9. - P. 943- 972.

УДК 519.8: 66.047.79

С. Алтайулы, В.В. Посметьев*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ ФОСФАТИДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

(Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, г. Астана, Казахстан, Воронежский государственный технический университет, Россия)

Ключевые слова: фосфатидный концентрат, сушка, ротационно-пленочный аппарат, математическое моделирование, метод конечных элементов.

Аннотация: Значительно повысить эффективность сушки фосфатидных концентратов можно при использовании нового ротационно-пленочного аппарата. Для определения оптимальных конструктивных параметров и режимов сушки целесообразно использовать компьютерное моделирование на основе метода конечных элементов.

Key words: phosphatidic concentrate, drying, rotational film device, mathematical modeling, finite element method.

Abstract: New rotational film device should be used to increase the effectiveness of phosphatidic concentrate drying. Computer simulation based on finite element method is the best way to find optimal constructive parameters of the device and drying modes.

Введение

Развитие научных основ техники и технологии производства биологически полноценных, экологически безопасных пищевых фосфатидных концентратов растительных масел даст возможность обеспечить население страны высококачественными экологически безопасными продуктами, в том числе для лечебно-профилактического назначения. В масложировой промышленности, при первичной очистке растительных масел, отделяют в большом количестве так называемые фосфатидные концентраты, которые являются ценным побочным продуктом. Они широко применяются в кондитерской, хлебопекарной, комбикормовой и других отраслях промышленности. Процесс выпаривания воды из фосфолипидной эмульсии (сушка) является длительным и энергоемким, поэтому оптимизация данного процесса представляет собой серьезную экономическую задачу. Научно-обоснованный выбор режимов процесса сушки требует глубоких знаний физических, физико-химических, теплофизических, электрофизических и других свойств исследуемого продукта. Поэтому изыскание путей интенсификации и повышение качества готового продукта, а также разработка высокопроизводительных, простых по конструкции сушильных аппаратов является актуальной задачей.

Предложенная ранее конструкция ротационно-пленочного аппарата позволяет обеспечить высокую экономическую эффективность процесса суш-

* **АЛТАЙУЛЫ Сагымбек – к.т.н., доцент кафедры биотехнологии Евразийского национального университета им. Л.Н.Гумилева, г. Астана, Казахстан**

ПОСМЕТЬЕВ Виктор Валерьевич – к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей математики и физико-математического моделирования ВГТУ

Рецензент – ШЕВЦОВ Александр Анатольевич – д.т.н., профессор, декан технологического факультета ВГТА

ки фосфолипидной эмульсии [1]. Для оптимизации конструктивных параметров аппарата и режимов его эксплуатации целесообразно использовать математическое моделирование, позволяющее значительно снизить также и экономические затраты на этапе разработки, так как можно большую часть экспериментов с аппаратом заменить расчетами на компьютере. В этой связи модель должна максимально точно воспроизводить происходящие в реальности процессы.

Методика моделирования

При построении адекватного математического описания процесса сушки в ротационно-пленочных аппаратах необходим комплексный подход к проблеме, который в настоящее время немыслим без системного анализа гидродинамических, диффузионных и тепловых процессов, осложненных наложением большого числа явлений различной природы. Сушка представляет собой процесс тепло- и массообмена при наличии фазовых превращений, который состоит из переноса теплоты и вещества внутри материала т.е. внутренний тепломассообмен, и переноса теплоты и вещества от обрабатываемой частицы в окружающую среду, т.е. внешний тепломассообмен. Таким образом, сочетание внутреннего и внешнего тепло- и массообмена определяет кинетику процесса сушки.

В ротационно-пленочных аппаратах при сушке фосфатидных концентратов вращающийся ротор распределяет жидкость тонким слоем в зазоре между лопастями ротора и внутренней цилиндрической поверхностью аппарата. Постепенно перемещаясь в осевом направлении, пленка обезвоживается, и по достижении конечного влагосодержания готовый продукт выводится из аппарата через выходной патрубок. При описании кинетики такого сложного процесса невозможно использовать макрокинетический метод с теорией подобия. Поэтому, в соответствии с системным подходом, принято решение весь процесс разбить на ряд элементарных систем, определив набор идеализированных моделей. Идеальным с этой точки зрения представляется метод конечных элементов [2], в рамках которого можно создавать модели в высокой степени адекватные, универсальные, быстро и безошибочно реализуемые, легко корректируемые и надежные. При использовании данного метода сложная система разбивается на большое число однотипных подсистем, взаимодействующих между собой. При этом сложность системы сводится к просчету кооперативных явлений взаимодействия элементов между собой [3].

Применительно к моделированию ротационно-пленочного аппарата мы считаем целесообразным разбить весь объем движущейся жидкости на большое количество (порядка 10^5) элементов-шаров трех типов (фосфатиды, масло, вода), представляющих собой элементы жидкости и взаимодействующих между собой. Диаметр элементов может составлять порядка 0,3–1,0 мм, при этом достаточно адекватно воспроизводятся физические процессы и одновременно обеспечивается высокая скорость компьютерных расчетов. Шаровидная форма элементов принята, чтобы добиться изотропии свойств модельной жидкости. Основные свойства жидкости (тип, плотность, модуль упругости, теплопроводность, и др.) пересчитываются на один элемент жидкости.

Моделирование механического воздействия на эмульсию

Первым из наиболее важных рабочих процессов, которые необходимо воспроизвести в модели, является испарение воды из эмульсии. Испарение в модели воспроизводится постепенным самопроизвольным выходом и удалением шаровых элементов воды из трехкомпонентной смеси элементов. Вторым по важности процессом является механическое движение эмульсии в аппарате, вызываемое вращающимся ротором. Для того чтобы модель корректно воспроизводила указанные процессы, необходимо воспроизвести механическое движение шаровых элементов и задать их взаимодействие между собой и с рабочими поверхностями аппарата (ротором, стенками, подводящими патрубками и т.д.).

Состояние каждого элемента-шара i определяется шестью переменными: декартовыми координатами его центра (x_i, y_i, z_i) и декартовыми составляющими скорости (v_{xi}, v_{yi}, v_{zi}). Взаимодействие элементов между собой будем считать вязкоупругим, что позволяет адекватно учитывать возникновение упругости при сжатии жидкости и потери энергии при течении жидкости.

Расчет сил, действующих на элементы производится следующим образом. Некоторый элемент i испытывает силовое воздействие со стороны каждого из окружающих его элементов j:

$$\boldsymbol{F}_i = \sum_{j=1}^{N_Э} (\boldsymbol{F}_{ij}^{У} + \boldsymbol{F}_{ij}^{В}), \quad (1)$$

где $F^{У}_{ij}$ и $F^{В}_{ij}$ – силы упругого и вязкого взаимодействия элементов i и j; $N_Э$ – общее количество элементов в модели жидкости.

От способа задания силы между элементами $F_ij(r_{ij})$ (где r_{ij} – расстояние между элементами) за-

висят свойства жидкости или газа [4]. В простейшем случае, можно считать взаимодействие упругим и подчиняющимся закону Гука, что является достаточным для решения большинства задач о функционировании аппарата. При внедрении элементов друг в друга возникает возвращающая сила, пропорциональная величине их внедрения (ветвь графика при $0 < r_{ij} < d_э$, где $d_э$ – диаметр элемента). Для того, чтобы учесть склонность элементов жидкости соединяться между собой и обеспечивать неразрывность объема жидкости, то же самое пропорциональное взаимодействие сохраняется и в диапазоне $d_э < r_{ij} < d_O$ (где d_O – расстояние, при котором происходит отрыв элементов). При этом, попытка удалить элементы друг от друга также вызовет возвращающую силу, стремящуюся вернуть элементы в состояние касания. Таким образом упругое взаимодействие подчиняется следующему закону.

$$F^У_{xij} = \begin{cases} c(d_Э - r_{ij})(x_i - x_j)/r_{ij}, & если\ r_{ij} < d_O; \\ 0, & если\ r_{ij} \geq d_O; \end{cases}$$

$$F^У_{yij} = \begin{cases} c(d_Э - r_{ij})(y_i - y_j)/r_{ij}, & если\ r_{ij} < d_O; \\ 0, & если\ r_{ij} \geq d_O; \end{cases} \qquad (2)$$

$$F^У_{zij} = \begin{cases} c(d_Э - r_{ij})(z_i - z_j)/r_{ij}, & если\ r_{ij} < d_O; \\ 0, & если\ r_{ij} \geq d_O, \end{cases}$$

где $F^У_{xij}$ и $F^У_{yi}j$ – декартовы составляющие силы $F^У_{ij}$; c – жесткость упругого взаимодействия элементов.

Для расчета $F^В_{ij}$ выбрана общепринятая прямопропорциональная зависимость вязкой силы от скорости движущегося в среде тела, при этом введен дополнительный коэффициент ($r_{ij} - d_O$), представляющий собой величину взаимного проникновения элементов друг в друга.

$$F^B_{xij} = k(r_{ij} - d_O)(v_{xi} - v_{xj});$$

$$F^B_{yij} = k(r_{ij} - d_O)(v_{yi} - v_{yj}); \qquad (3)$$

$$F^B_{zij} = k(r_{ij} - d_O)(v_{zi} - v_{zj}).$$

где k – коэффициент вязкости.

В зависимости от того, какая пара шаровых элементов взаимодействует (возможны шесть вариантов: "вода"–"вода", "вода"–"фосфатиды", и т.д.), в формулы (2) и (3) подставляют соответствующие коэффициенты жесткости и вязкости.

Движение элементов в рамках классической механики описывается дифференциальными уравнениями, составляемыми на основе второго закона Ньютона. Для i-го элемента можно записать

$$m_Э \frac{d^2 x_i}{dt^2} = \sum_{j=1}^{N_Э}\left(F^У_{xij} + F^В_{xij}\right) + \sum_{j=1}^{N_П} F^П_{xij};$$

$$m_Э \frac{d^2 y_i}{dt^2} = \sum_{j=1}^{N_Э}\left(F^У_{yij} + F^В_{yij}\right) + \sum_{j=1}^{N_П} F^П_{yij}; \qquad (4)$$

$$m_Э \frac{d^2 z_i}{dt^2} = \sum_{j=1}^{N_Э}\left(F^У_{zij} + F^В_{zij}\right) + \sum_{j=1}^{N_П} F^П_{zij} - m_Э g.$$

где $m_э$ – масса элемента; t – время; g – ускорение свободного падения; $F^П_{ij}$ – силы действующие со стороны j-го элемента рабочей поверхности аппарата на i-й элемент жидкости; $N_П$ – количество рабочих поверхностей.

Расчет сил взаимодействия элементов с рабочими поверхностями FПij производится по отдельному алгоритму, при этом учитывается геометрия поверхностей: цилиндрические поверхности корпуса и ротора, плоская передняя стенка аппарата и т.д.

Необходимо отметить, что вращение шаровых элементов вокруг их центров в модели не учитывается, при этом практически не вносится погрешность, так как элементы образуют более крупные элементы жидкости (капли, слои). При движении таких крупных фрагментов учет их вращения происходит автоматически – движением элементов друг относительно друга.

Моделирование массо – и теплообмена

Отдельную сложность представляет собой учет массо- и теплообменных явлений в процессе сушки пленки фосфолипидной эмульсии. Массообмен заключается в диффузии отдельных составляющих эмульсии в осевом и радиальном направлениях в объеме пленки [6]. Так как изначально в модель заложена трехкомпонентность эмульсии, удаление элементов воды с поверхности пленки вызывает подход к поверхности элементов воды из внутренних слоев пленки, хаотично движущихся в модели вследствие теплового движения. Изменение температуры по толщине пленки мало, однако и оно корректно воспроизводится в модели хаотично движущихся шаров: отрыв шаров с поверхности пленки приводит к уменьшению энергии (и соответственно скоростей шаров) приповерхностного объема пленки, однако движущиеся шары внутренних слоев пленки, получающие энергию от нагреваемой стенки аппарата, передают движение

в поверхностный слой пленки. Таким образом, массо- и теплообмен воспроизводится в модели движением элементов; такой подход близок к молекулярно-динамическим методу моделирования структуры и свойств материалов, где он показал высокую эффективность [5].

Программная реализация модели

Совокупность большого количества ($3 \cdot N_э$) уравнений вида (4) для всех $N_э$ элементов описывает эволюцию жидкости с течением времени. Положенную в основу модели систему дифференциальных и алгебраических уравнений целесообразно решать численно усовершенствованным методом Эйлера-Коши с использованием ЭВМ [7]. Для удобства расчетов и теоретического исследования авторы разрабатывают компьютерную программу на языке программирования сложных алгоритмов Object Pascal в среде Borland Delphi.

Заключение

Для эффективной сушки фосфатидных концентратов может быть использован аппарат ротационно-пленочного типа. Конструктивные параметры аппарата и режимы сушки целесообразно определить на основе теоретического исследования с использованием разработанной модели.

Список использованной литературы:

1. Алтайулы, С. Разработка конструкции нового горизонтального ротационно-пленочного аппарата для сушки фосфатидных эмульсий подсолнечных масел [Текст] // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: Материалы VII международной научно-практической конференции (17 ноября 2009 г.) / С. Алтайулы. – Барнаул: Алтайский гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова, 2009. – С. 252–257.

2. Деклу, Ж. Метод конечных элементов [Текст] / Ж. Деклу. – М.: Мир, 1974. – 95 с.

3. Зенкевич, О.С. Метод конечных элементов в теории сооружений и в механике сплошной среды [Текст] / О.С. Зенкевич, И. Чанг. – М.: Недра, 1974. – 238 с.

4. Гулд, Х. Компьютерное моделирование в физике [Текст] / Х. Гулд., Я. Тобочник Ч. 2. – М.: Мир, 1990. – 400 с.

5. Лагарьков, А.Н. Метод молекулярной динамики в статистической физике [Текст] / А.Н. Лагарьков, В.М. Сергеев // УФН. – 1978. – Т. 125. – № 7. – С. 409–448.

6. Шульман, З.П., Байков В.Н. Реодинамика и тепломассообмен в пленочных течениях [Текст] / Шульман З.П. – Минск: Наука и техника, 1979. – 296 с.

7. Инженерные расчеты на ЭВМ [Текст]: Справочное пособие / Под ред. В.А. Троицкого. – Л.: Машиностроение, 1979. – 288 с.

Bibliographic references:

1. Altayuly S. Development of the new horizontal rotational film-based mechanism for drying phosphatide emulsions of sunflower oil // Current problems concerning techniques and technology of food production [Text]: Proceedings of the VII International Academic and Research Conference (November 17, 2009) / S. Altayuly. – Barnaul: Altai State Technical University named after Ivan I. Polzunov, 2009. – P. 252–257.

2. Deklu G. Finite element methods [Text] / G. Deklu. – M.: Mir, 1974. – 95 p.

3. Zenkevich O.S. Finite element methods in the theory of structures and mechanics of continuous media [Text] / O.S. Zenkevich, I. Chang. – M.: Nedra, 1974. – 238 p.

4. Goold H. Computer stimulation in physics [Text] / H. Goold, Y. Tobochnik P. 2. – M.: Mir, 1990. – 400 p.

5. Lagarkov A.N. Method of molecular dynamics applied in statistical physics [Text] / A.N. Lagarkov, V.M. Sergeev // UFN. – 1978. – V. 125. – № 7. – P. 409–448.

6. Shulman Z.P., Baykov V.N. Rheodynamics and heat-and-mass exchange in film flows. – Minsk: Science and technology, 1979. – 296 p.

7. Engineering evaluation made with the help of computer [Text]: Teaching aid / Edited by V.A. Troitsky. – L.: Machine-building, 1979. – 288 p.

РАЗДЕЛ 2: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: УПРАВЛЕНИЕ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ

УДК 681.3,519.2

Е.Ю. Полухина, О.Б. Попова, М.Г. Азнаурова *

ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ CALL-ЦЕНТРА НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

(Воронежская государственная технологическая академия, Россия)

Ключевые слова: модельный прогноз, оценки эффективности.

Аннотация: В статье анализируются результаты работы системы массового обслуживания, моделирующей деятельность Call-Центра. Для модельных прогнозов, полученных на основе реализации адаптивного подхода к прогнозированию поведения динамического ряда входящих звонков, рассчитаны показатели эффективности работы системы и получены их оптимальные значения, что позволяет обоснованно принимать управленческие решения по финансированию мероприятий, снижающих затраты в организации.

Key words: model forecasting, efficiency estimates.

Abstract: The author analyzed the Call-Center imitating system of the queue service. There are efficiency estimates of model forecasts built in the base of adaptive forecasting. The estimates allow to take well-founded administrative solutions decreasing expenses in the organisation.

Моделирование потока клиентских обращений в Call-Центр и построение интервальных прогнозных оценок используется для анализа результатов имитационного моделирования поведения динамического ряда входящих звонков [1, 4].

Обслуживание клиентских обращений рассматривается в виде системы массового обслуживания (СМО), состоящей из n одинаковых каналов обслуживания (операторов) [2]. Заявки (входящие звонки клиентов) поступают в случайные моменты времени с интенсивностью λ, при этом промежуток времени между любыми двумя последовательными обращениями имеет показательный закон распределения. Время обслуживания каждой заявки также носит случайный характер, имеет показательный закон распределения с параметром μ (интенсивность обслуживания заявки): $t_{обсл} = -\frac{1}{\mu}\ln(\zeta)$, где ζ - случайная величина, равномерно распределенная на отрезке [0, 1]. В случае занятости всех каналов обслуживания заявка становится в очередь.

Задача состояла в определении количества каналов (операторов), при котором достигается оптимальное соотношение между принятыми и потерянными заявками (звонками).

Имитация работы Call-Центра проводилась на основе разработанного алгоритма, реализованного в интегрированной среде Borland Delphi 7, что позволило выявить оптимальное значение n и рассчитать оценки эффективности работы Call-Центра в условиях снижения доли потерянных вызовов. В результате последовательных имитаций были найдены оценки математических ожиданий числа обслуженных и потерянных заявок. В алгоритм моделирования была заложена возможность учета среднего времени обслуживания одного клиента в период основной нагрузки с 10 до 20 часов. Фрагмент рассчитанных характеристик СМО для фиксированного количества операторов представлен на рис. 1:

* **ПОЛУХИНА Елена Юрьевна – аспирант кафедры информационных технологий, моделирования и управления ВГТА**

ПОПОВА Ольга Борисовна – д.т.н., профессор кафедры информационных технологий, моделирования и управления ВГТА

АЗНАУРОВА Марьяна Георгиевна – специалист центра поддержки клиентов ЗАО «С–Клуб»

Рецензент – ЛЕДЕНЕВА Татьяна Михайловна – д.т.н., профессор кафедры математических методов и исследования операций ВГУ

Рис. 1. – Основные характеристики СМО

Рис. 2. – Результаты моделирования СМО

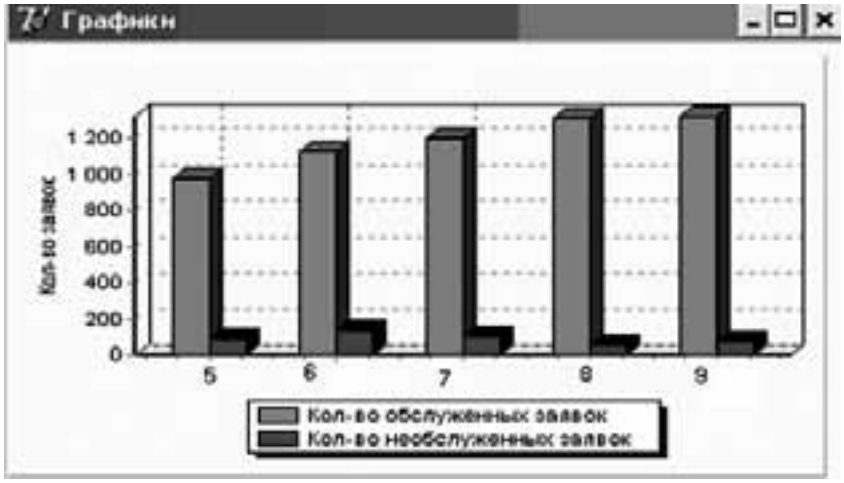

Рис. 3.– Зависимость количества обслуженных и необслуженных заявок от количества операторов

Рис. 4. – Показатели системы обслуживания клиентских обращений

Фрагмент результатов имитации работы Call-Центра представлен на рис. 2.

Зависимость числа принятых и потерянных заявок от количества каналов обслуживания СМО представлено на рис. 3.

Анализ результатов моделирования системы обслуживания позволил определить оптимальное количество операторов, при котором значения показателей эффективности деятельности Call-Центра были оптимальными, а также определить условия, позволившие сократить количество операторов, оставив при этом показатели эффективности на прежнем уровне.

В результате моделирования были получены прогнозные значения уровней ряда [1] (краткосрочный недельный прогноз с 01.05.2010 по 07.05.2010) и рассчитаны следующие показатели: среднее количество звонков в час, среднее время обслуживания одной заявки, количество операторов, оптимальное количество каналов СМО, количество обслуженных и необслуженных заявок (рис. 4).

Прогнозные значения количества обращений, в общем случае, являются интервальными оценками, поэтому характеристики системы были рассчитаны для случаев поступления большего (меньшего) количества входящих звонков. Результаты моделирования СМО в условиях сокращения длительности обслуживания одной заявки клиента до 2 минут представлены в табл. 1.

Показатели эффективности деятельности Call-Центра классифицируются на три группы: показатели работы центра, показатели режима работы операторов и показатели занятости операторов. Показатели первой группы характеризуют эффективность работы и позволяют осуществлять контроль и анализ

Таблица 1 – Характеристики СМО при сокращении времени обслуживания

Количество операторов	Среднее количество заявок	Среднее время нахождения заявки в системе, мин	Средняя длина очереди	Среднее время ожидания, мин	Количество обслуженных заявок	Количество необслуженных заявок	Количество поступивших заявок	Доля необслуженных заявок, %
Среднее количество заявок в час – 137, среднее время обслуживания заявки – 2 мин.								
7	6	2,6	1	0,6	1374	91	1465	6,2
8	6	2,5	1	0,5	1382	100	1482	6,7
9	5	2	0	0	1363	66	1429	4,6
10	5	2	0	0	1354	91	1445	6,3
11	5	2	0	0	1340	62	1402	4,4
12	5	2	0	0	1267	56	1323	4,2
Среднее количество заявок в час – 157, среднее время обслуживания заявки – 2 мин.								
7	7	2,8	2	0,8	1450	125	1575	7,9
8	7	2,5	1	0,5	1603	54	1657	3,3
9	6	2,4	1	0,4	1600	87	1687	5,2
10	5	2	0	0	1617	82	1699	4,8
11	5	2	0	0	1551	88	1639	5,4
12	5	2	0	0	1447	75	1522	4,9
Среднее количество заявок в час – 177, среднее время обслуживания заявки – 2 мин.								
7	10	3,4	4	1,4	1488	97	1585	6,1
8	8	2,7	2	0,7	1616	122	1738	7,0
9	7	2,5	1	0,5	1785	83	1868	4,4
10	7	2,4	1	0,4	1724	97	1821	5,3
11	6	2	0	0	1806	60	1866	3,2
12	6	2	0	0	1709	85	1794	4,7

Таблица 2 – Показатели эффективности деятельности Call–Центра

Показатели	Обозначения	Фактические данные (11 операторов, длинный диалог)	Значение показателя (12 операторов, длинный диалог)	Значение показателя (10 операторов, короткий диалог)	Пороговое значение
Количество поступивших звонков	Cl	1613	1616	1616	-
Количество принятых звонков	Input	1447	1556	1537	-
Процент потерянных звонков	LostRate	10,2	3,7	4,9	5-6
Время обслуживания клиента, мин	Ht	7,2	7,1	6,3	-
Количество оплаченных часов	Pt	117,7	128,4	107	-
Коэффициент полезного использования рабочего времени, %	UR	78,5	76,7	80	75

получаемых результатов.

1.Input - суммарное количество входящих вызовов, принятых и завершенных операторской группой в течение заданного интервала времени.

2.Lost - количество вызовов, потерянных в очереди или во время посылки звонка оператору.

3.LostRate - процент потерянных звонков операторами информационного центра.

4.Q - количество звонков, находящихся в режиме ожидания ответа оператора.

5.Tw - среднее время ожидания ответа.

6.CallLostTime - среднее время потери вызова.

Показатели второй группы позволяют оценить как работу группы операторов в целом, так и каждого оператора в отдельности: общее время работы всех сотрудников, авторизованных на линии для приема входящих звонков, общее время работы сотрудников, находящихся на линии в режиме ожидания звонка, доля рабочего времени в режиме ожидания звонка, время перерывов, среднее время занесения информации о звонке клиента, время, которое затрачивается оператором на поднятие трубки после поступления вызова, среднее время диалога для одного звонка.

Расчет показателей занятости операторов (количество оплаченных часов, время обслуживания клиента, коэффициент занятости операторов, коэффициент полезного использования рабочего времени, коэффициент доступности операторов) позволили отследить и проанализировать эффективность использования имеющихся ресурсов в Call-Центре.

В результате имитационного моделирования системы обслуживания клиентов были рассчитаны основные показатели эффективности деятельности информационного центра за один день (на 01.05.2010). Расчет

Таблица 3 – Затраты компании при фактической и модельной деятельности

Дата	Фактическая деятельность		Модельная деятельность		Доход, D, р.
	Количество отработанных часов, Pt, ч	Затраты, $C_{факт}$, р.	Количество отработанных часов, Pt, ч	Затраты, $C_{факт}$, р.	
01.05.2010	117,7	6238,1	107	5671	567,1
02.05.2010	110,4	5851,2	96,3	5103,9	747,3
03.05.2010	108,3	5739,9	85,6	4536,8	1203
04.05.2010	171,1	9068,3	149,8	8506,5	561,8
05.05.2010	149,6	7928,8	139,1	6805,2	1124
06.05.2010	154,9	8209,7	139,1	7372,3	837,4
07.05.2010	150,5	7976,5	128,4	7372,3	604,2
Итого	963	51 013	877	46 502	4 510

производился для двух ситуаций:

1. средняя длительность диалога - 2,7 минуты (в этом случае для получения оптимальных показателей эффективности необходимо 12 операторов);

2. средняя длительность диалога - 2 минуты (в этом случае количество операторов составляет 10 человек).

Результаты расчетов показателей эффективности деятельности информационного центра, рассчитанные на основе прогноза и моделирования системы обслуживания на 01.05.2010, представлены в табл. 2.

При увеличении количества операторов до 12-ти человек сокращаются потери звонков, но увеличивается количество оплачиваемых часов. Поэтому необходимо предпринять меры для сокращения времени диалога, что позволит не только сохранить показатели эффективности деятельности информационного центра на оптимальном уровне, но и уменьшить количество операторов.

Стоимость одного часа работы определяется по формуле $z = \frac{Pay}{Rate_T}$, где Pay - оклад одного оператора в месяц, $Rate_T$ - количество отработанных часов в месяц. Доход (D), получаемый организацией за счет уменьшения количества отработанных часов, определяется как разница между затратами фактической и модельной деятельности: $D = C_{факт} - C_{мод}$. . Были рассчитаны затраты компании на оплату работы операторов при фактической и модельной деятельности за неделю с 01.05.2010 по 07.05.2010 (табл. 3). В среднем ежедневная экономия организации составила 644,2 р., а за месяц -19326 р.

Моделирование системы обслуживания клиентских обращений позволяет организации улучшать показатели эффективности деятельности Call-Центра и обоснованно принимать меры по снижению затрат.

Список использованной литературы:

1. Полухина, Е.Ю. Адаптивный подход к моделированию потока клиентских обращений в Call-Центр [Текст] / Е.Ю. Полухина, О.Б. Попова, М.Г. Азнаурова // ФЭС: Финансы. Экономика. – 2010. - №2. – С. 9-13.

2. Гнеденко, Б.В. Введение в теорию массового обслуживания [Текст] / Б.В. Гнеденко, И.Н. Коваленко: 3-е изд., испр. и доп. – М.: Эдиториал УРСС, 2005. – 400 с.

3. Попова, О.Б. Классификация методов робастного оценивания параметров модели [Текст] //О.Б. Попова, Е.Ю. Полухина. Научно-теоретический журнал «Вестник ВГТА» № 2 (40). Серия: Информационные технологии, моделирование и управление. – Воронеж: ВГТА, 2009. – С. 58-62.

4. Лукашин, Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов: Учебное пособие [Текст] / Ю.П. Лукашин. – М.: Финансы и статистика, 2003.- 416 с.

Bibliographic references:

1. Polukhina, E.J. Adaptive approach to modeling of client appeals to Call-Центр [Text] / E.J. Polukhina, O.B. Popova, M.G. Aznaurova // FES: Finance. Economy. Strategy. - 2010. - №2. – P. 9-13.

2. Gnedenko, B.V. Introduction into the theory of mass service [Text] / B.V. Gnedenko, I.N. Kovalenko: 3d edition, revised and updated. – M.: Editorial URSS, 2005. – 400 p.

3. Popova, O.B. Classification of robust evaluation methods of model parameters [Text] // O. B. Popova, E. U. Polukhina. Scientific theoretical journal «Herald of VSTA» № 2 (40). Series: Information technologies, modeling and management. – Voronezh: VSTA, 2009. – P. 58-62.

4. Lukashin, U.P. Adaptive methods of time series' short-term forecasting: Teaching aid [Text] / U.P. Lukashin. – M.: Finances and statistics, 2003.- 416 p.

УДК 681.514.015

Г.В. Абрамов, А.Е. Емельянов, А.Н. Рязанов, А.Л. Ивашин*

ОБОСНОВАННОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАНДАРТА ETHERNET В ПРОМЫШЛЕННЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

(Воронежская государственная технологическая академия, Россия)

Ключевые слова: сетевые системы управления, стандарт Ethernet.

Аннотация: Рассмотрены протоколы и стандарты распределенных систем управления, применяемые на производстве на данной стадии развития науки и технологии. Предложена концепция сетевой системы управления, которая использует для передачи информации канал множественного доступа в асинхронном режиме. Приведены результаты математического моделирования и экспериментального исследования предложенной системы. Высказаны предположения об областях применения.

Key words: network control systems, Ethernet.

Abstract: Considered protocols and standards for distributed control systems used in production at this stage of science and technology development. The concept of the network control system, which information transfer via the multiple access channel in asynchronous mode. The results of mathematical modeling and experimental research proposed system are found. Assumptions about the areas of application are received.

Уменьшение габаритных размеров современных электронных устройств и повышение их функциональной насыщенности во многом изменило идеологию проектирования крупных систем автоматизации. В настоящее время произошел переход от интегрированных систем, в которых один мощный вычислительный узел управляет большим количеством пассивных периферийных устройств, к распределенным, когда каждый элемент системы является активным устройством.

Процесс перехода явился закономерностью, так как новые протоколы верхнего и нижнего уровней позволяют строить системы с автоматической конфигурацией, обладающие высокой надежностью и простые в эксплуатации. Интеллектуализация оконечных устройств упрощает стадии проектирования и монтирования, а также распределенные системы управления проще тестировать и отлаживать ввиду активности каждого их элемента.

Однако отрасль автоматизации производства на сегодняшний день насыщена различными коммуникационными стандартами распределенных систем автоматизации. Как правило, каждый производитель оборудования автоматизации создает свою технологию его коммуникации и зачастую данные технологии несовместимы или трудно совместимы между собой. Существуют так называемые мосты, однако они не решают проблемы создания общей коммуникации внутри предприятия.

Другой взгляд на проблему создания промышленной распределенной системы автоматизации позволяет обратить внимание на сетевой стандарт Ethernet[1,2], который не является стандартом реального времени, однако широко используется в локальных вычислительных сетях, а потому имеет большую базу коммутационного относительно дешевого оборудования. К важным положительным характеристикам этого стандарта можно отнести его открытость, высокую масштабируемость и возможность создания беспроводных соединений. Кроме того, на сегодняшний день создано множество разработок (например, вспомогательных протоколов управления сетью, сервисов, серверов и пр.), которые в будущем могут быть применены для интеграции уровня производства и уровня управления предприятием. Композиция контроллеров, Web-, файловых серверов и серверов баз данных позволит иметь на предприятии сквозной

*** АБРАМОВ Геннадий Владимирович – д.т.н., профессор, зав. кафедрой информационных технологий, моделирования и управления ВГТА**

ЕМЕЛЬЯНОВ Александр Егорович – к.т.н., доцент кафедры информационных технологий, моделирования и управления ВГТА

РЯЗАНОВ Андрей Николаевич – к.т.н., доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ВГТА

ИВАШИН Алексей Леонидович – ассистент кафедры информационных технологий, моделирования и управления ВГТА

Рецензент – ПОПОВА Ольга Борисовна – д.т.н., профессор кафедры информационных технологий, моделирования и управления ВГТА

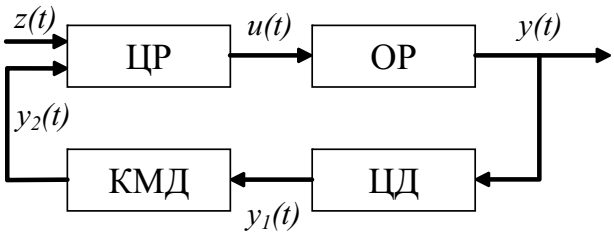

Рис. 1 – Принципиальная схема ССУ

Internet-доступ, обеспечивающий существенный выигрыш по сравнению с традиционными SCADA-системами. По заявлению экспертов, такая высокопроизводительная технология необходима в первую очередь крупным предприятиям. Но использование Ethernet в качестве промышленной сети имеет перспективу уже сейчас, где требования жесткого реального времени несущественны, устранение недетерминированности поведения протокола является шагом к расширению области применения.

Однако использование подобных недетерминированных протоколов на нижнем уровне автоматизации внесет определенную специфику в процесс функционирования сетевых систем управления (ССУ). В настоящее время не имеется адекватного математического описания ССУ использующих в качестве среды передачи информации канала множественного доступа (КМД) в асинхронном режиме функционирования системы управления.

В представленной статье рассматривается структурное математическое моделирование ССУ с передачей информации по каналу множественного доступа в асинхронном режиме. В качестве КМД рассматривается сеть Ethernet, реализующая метод множественного доступа с контролем несущей и обнаружением коллизий (CSMA/CD).

На рис. 1 представлена принципиальная схема рассматриваемой ССУ.

Данная система работает следующим образом. Цифровой датчик (ЦД) с заданным тактом квантования T_0 квантует выходной сигнал объекта регулирования (ОР). После считывания данных ЦД передает их цифровому регулятору (ЦР) по КМД. Если за время T_0, т.е. до нового квантования выходного сигнала ОР, данные не были переданы ЦР, то ЦД проводит новое квантование и заменяет старые данные на новые. При этом передаче по КМД подлежат новые данные. ЦР на каждом такте квантования выдает на ОР регулирующее воздействие вне зависимости от факта получения данных через КМД. При этом работа ЦД и ЦР предполагается асинхронной, т.е. моменты квантования ЦД и моменты выдачи управляющего воздействия на ОР регулятором не совпадают.

Особенность работы данной ССУ в том, что если данные от ЦД получены ЦР, то они должны быть учтены при выработке регулирующего воздействия на ближайшем такте. В противном случае – используются ранее полученные данные. Передача данных по КМД носит случайный характер – время передачи зависит от нагрузки канала, количества коллизий и характеризуется соответствующим законом распределения f(t).

Рассматриваемую ССУ можно описать непрерывно-дискретным стохастическим уравнением вида:

$$\dot{Y}(t) = Z(t) - A \cdot Y(t) - \sum_{j=1}^{4} B_j \cdot Y(t) \cdot g_j(t) + C \cdot V(t),$$

где Y(t) – n-мерный фазовый вектор,

Z(t) – n-мерный вектор регулярных воздействий,

A – nxn-матрица непрерывной части системы,

B_j – nxn-матрицы дискретной части системы,

C – nxn-матрица,

V(t) – n-мерный вектор белых шумов,

$g_j(t) = \sum_{i=-\infty}^{\infty} \delta \cdot (t - t_{ij})$ – случайные последовательности дельта-импульсов (в моменты t_{ij} вектор фазовых координат испытывает разрыв первого рода).

Рассмотрим отрезок времени $\left]k \cdot T_0, k \cdot T_0 + \tau\right[$, на котором векторный процесс Y(t) непрерывен. Система на данном отрезке времени описывается следующим стохастическим уравнением:

$$\dot{Y}(t) = Z(t) - A \cdot Y(t) + C \cdot V(t)$$

Этот многомерный непрерывный марковский процесс имеет функцию плотности вероятности f(Y,t), удовлетворяющую уравнению Фоккера-Планка-Колмогорова (ФПК):

$$\dot{f}(Y,t) = -\left(\frac{\partial}{\partial Y}\right)^T \cdot \Pi(Y,t),$$

где П(Y,t) – вектор плотности потока вероятности, с начальным условием:

$$f(Y,t)\big|_{t=kT_0^+} = f(Y, kT_0^+),$$

Используя уравнение ФПК, найдем уравнения вероятностных:

$$\begin{cases} \dot{M}(t) = Z(t) - A \cdot M(t), \\ \dot{\Theta}(t) = -A \cdot \Theta(t) - \Theta(t) \cdot A^T + C \cdot S(t) \cdot C^T. \end{cases}$$

Получим рекуррентную формулу для математического ожидания в предположении что такт квантования T_0 мал:

$$M\left[\left((k+1)\cdot T_0\right)^+\right]=\left(P_1\cdot F_3+(1-P_{1'})\cdot F_4\right)\cdot$$
$$\cdot\left(\left(T_0-\tau\right)\cdot Z\left[\left(k\cdot T_0+\tau\right)^+\right]+(I-\left(T_0-\tau\right)\cdot A)\cdot\right.$$
$$\cdot\left(P_2\cdot F_1+(1-P_{2'})\cdot F_2\right)\cdot$$
$$\left.\cdot\left(\tau\cdot Z[kT_0^+]+(I-\tau\cdot A)\cdot M[kT_0^+]\right)\right).$$

где F_1=I-B_1; F_2=I-B_2 F_3=I-B_3; F_4=I-B_4.

Аналогично можно вывести рекуррентное выражение для дисперсии. Полученные уравнения математического ожидания и дисперсии представляют собой модель рассматриваемой ССУ для математического ожидания, которая должна решиться при соответствующих начальных условиях: M[0], Θ[0] и S[0], Z[0].

Ранее авторами предлагались другие математические модели ССУ. Наиболее раннее математическое описание предполагает наличие квантования на регуляторе в случайные моменты времени, при этом датчик квантуется регулярно с заданным тактом[2]. Существует математическая модель ССУ, в которой в качестве допущения принята синхронная работа ЦД и ЦР с заданным тактом квантования описанная в работе [5].

На рис. 2 показана зависимость интегрально-квадратичной ошибки моделей по сравнению с экспериментальными данными, в качестве аргумента используется загрузка КМД. Легко убедиться, что точность описания разными моделями процесса различна, зависит от нагрузки канала передачи данных. Поэтому при разной загрузке канала для повышения точности имеет смысл использовать различную математическую модель, что даст в каждом конкретном случае более точное описание поведения системы. Например, график на рис. 2 указывает на то, что использование предложенной в данной работе модели оправдано при высоких нагрузках на КМД.

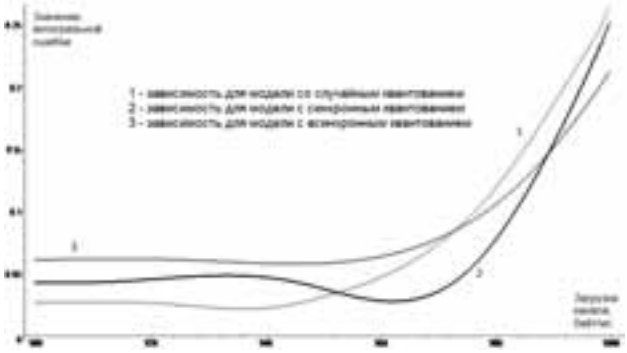

Рис. 2 – Зависимость интегрально-квадратичной ошибки между моделью и экспериментальными данными от загрузки КМД

В результате проведенного исследования был предложен новый поход к описанию ССУ на базе КМД, учитывающий асинхронность при передаче данных. Созданная экспериментальная установка позволила провести исследование модели асинхронной сетевой системы управления в различных режимах загруженности КМД и сравнить с результатами, полученными с помощью других математических описаний процесса управления. В работе приведена зависимость точности математической модели от применяемого подхода и параметров работы системы и показано, что предложенная модель позволяет более качественно описывать процесс управления при высоких нагрузках на канал передачи информации. Таким образом, можно сделать вывод, что с помощью данной модели можно производить описание высоконагруженных систем управления на базе КМД, что может явиться импульсом к их распространению.

Работа выполнена в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007-2012 гг.» по гос. контракту № 02.552.11.7053 от 25.09.09 г.

Список использованной литературы:

1. Кругляк, К. Локальные сети Ethernet в АСУТП: быстрее, дальше, надежнее [Текст] / К. Кругляк // СТА. - 2003. – №1. - С. 6-13.

2. Абрамов, Г.В. Математическое моделирование цифровых систем управления с передачей информации по каналам множественного доступа [Текст] / Г.В. Абрамов, А.Е. Емельянов, М.Н. Ивлиев // Системы управления и информационные технологи. - 2007. - №3 - С. 27-32.

3. Дворянников, Ю.В. Переменное запаздывание в сетевом компоненте и его влияние на устойчивость систем управления [Текст] / Ю.В. Дворянников, М.П. Туманов // Системы управления и информационные технологи. - 2007. - №4 - С. 32-35.

4. Артемьев, В.М., Ивановский А.В. Дискретные системы управления со случайным периодом квантования [Текст] / В.М. Артемьев, А.В. Ивановский – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 96 с.

5.Абрамов, Г.В. Цифровая система управления с передачей информации по каналу множественного доступа и регулярным тактом квантования [Текст] / Г.В. Абрамов, А.Е. Емельянов, А.Л. Ивашин // Автоматизация и современные технологии. - 2009. - №9. - С. 35-39.

Bibliographic references:

1. Kruglyak, K. Local Area Network Ethernet in PCS: quicker, further, more reliable [Text] / K. Kruglyak // STA. - 2003. – №1. - P. 6-13.
2. Abramov, G.V. Mathematical modeling of digital control systems transferring information through the multiple access channels [Text] / G.V. Abramov, A.E. Yemeliyanov, M.N. Ivliev // Management systems and information technologies. - 2007. - №3 - P. 27-32.
3. Dvoryannikov, U.V. Variable delay in the network components and its influence on the management system stability [Text] / U.V. Dvoryannikov, M.P. Tumanov // Management systems and information technologies. - 2007. - №4 - P. 32-35.
4. Artemiev, V.M. Discrete management systems with accidental sampling time [Text] / B.M. Artemiev, A.V. Ivanovsky – M.: Energoatomizdat, 1986. – 96 p.
5. Abramov, G.V. Digital control system transferring information through the multiple access channel and with the help of regular quantization step [Text] / G.V. Abramov, A.E. Yemeliyanov, A.L. Ivashin // Automation and modern technologies. - 2009. - №9. - P. 35-39.

УДК 62-50:519.2

С.В. Глущенко*

КОНФЛИКТ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

(Воронежская государственная технологическая академия, Россия)

Ключевые слова: система, конфликт, функция, математическое ожидание.

Аннотация: Дано определение конфликта параметров в случайных системах, т.е. конфликта двух случайных величин. Доказано утверждение, что если две непрерывные случайные величины находятся в состоянии конфликта, то их коэффициент корреляции имеет отрицательное значение.

Key words: system, conflict, function, mathematical expectation.

Abstract: The definition of conflict of parameters in random systems, ie conflict of two random variables. The assertion that if two continuos random values are in conflict, then their correlation is negative

На первом этапе анализа функционирования стохастической системы целесообразно разбить параметры системы на группы по степени их информативности с целью выявления групп параметров, вносящих наибольший вклад в поведение системы. Оптимальное функционирование стохастической системы (СС) подразумевает, что ее параметры достигают своих оптимальных значений или варьируются вблизи своих оптимумов. Однако для большинства реальных систем наблюдается совсем иное положение вещей. Все параметры СС можно разбить на три группы:

1 - группа независимых параметров;

2 - группа, в которой характер взаимосвязей между параметрами можно определить как «содействие»;

3 - группа, в которой характер взаимосвязей между параметрами можно определить как «конфликт».

Параметры из 1-й и 2-й групп не вызывают проблем при оптимизации процесса. Для этих групп возможно применение хорошо разработанного аппарата скалярной оптимизации. По параметрам из 3-й группы скалярная оптимизация невозможна, в этом случае необходимо осуществить векторную оптимизацию, что гораздо более сложно. Отсюда следует, что конфликтующие параметры вызывают намного больший интерес у исследователя по сравнению с неконфликтующими. Конфликтующие параметры несут большую информацию о системе, чем неконфликтующие, и при определенных соотношениях их количества возможен анализ функционирования СС на основе конфликтующих параметров.

Конфликт в условиях функционирования систем S_1 и S_2 на уровне взаимодействия случайных величин (параметров системы) можно определить следующим образом ([1], [2]). Пусть непрерывная случайная величина X принимает значения возможных состояний системы S_1 на отрезке [a,b], а случайная величина Y принимает значения возможных состояний системы S_2 на отрезке [c,d]. Не ограничивая общности, будем считать оптимальными их мини-

* **ГЛУЩЕНКО Сергей Владимирович – к.т.н., доцент кафедры информационных технологий, моделирования и управления ВГТА**

Рецензент – БУГАЕВ Юрий Владимирович – д.ф.-м.н., профессор кафедры информационных технологий, моделирования и управления ВГТА

мальные значения, соответственно для X – a, для Y – c (условие 1). С уменьшением своих значений X и Y становятся более желательными с точки зрения ЛПР (их полезность возрастает).

Будем исходить из того, что X и Y – зависимые непрерывные случайные величины. В противном случае говорить о конфликте не приходится. Тогда изменение значений одной из них (например X) влечет за собой изменение другой (Y). В целом произвольному значению X может соответствовать произвольное значение Y, но с неодинаковой вероятностью.

Естественно полагать, что для $\forall\ \varepsilon > 0$ и $\forall\ x' \in [a,b]$ каждому отрезку $[x'-\varepsilon, x'+\varepsilon]$ соответствуют определенные значения $y' \varepsilon [c,d]$, $\delta > 0$ и отрезок $[y'-\delta, y'+\delta]$ с максимальной вероятностью. При этом x', ε, y', δ должны соответствовать ограничениям $[x'-\varepsilon, x'+\varepsilon] \subseteq [a,b]$, а $[y'-\delta, y'+\delta] \subseteq [c,d]$. Все такие пары отрезков $[x'-\varepsilon, x'+\varepsilon]$ и $[y'-\delta, y'+\delta]$ образуют состояния устойчивости (равновесия) объединенной системы $S=S1\cup S2$. При выходе из одного устойчивого состояния система S стремится занять новое устойчивое состояние.

Если рассматривать в качестве зависимости между X и Y конфликт, то нарушение равновесия в сторону улучшения X (приближение значений X к a, т.е. уменьшение значений X, $\Delta x < 0$) скорее всего приведет к ухудшению Y с точки зрения ЛПР (приближение Y к d, т.е. возрастание значений Y, $\Delta y > 0$). Таким образом, если $\Delta x < 0$, то вероятнее всего $\Delta y > 0$, и, наоборот, если $\Delta x > 0$, то скорее всего $\Delta y < 0$. Менее вероятно нарушение равновесия, когда $\Delta x > 0$, а $\Delta y = 0$, или $\Delta x < 0$, $\Delta y = 0$. Еще менее вероятно, когда при $\Delta x > 0$ $\Delta y > 0$ или при $\Delta x < 0$ $\Delta y < 0$.

Изложенное можно записать следующим образом:

$p(\Delta y < 0 / \Delta x < 0) < p(\Delta y = 0 / \Delta x < 0) < p(\Delta y > 0 / \Delta x < 0)$ или

$p(\Delta y > 0 / \Delta x > 0) < p(\Delta y = 0 / \Delta x > 0) < p(\Delta y < 0 / \Delta x > 0)$, (1)

Можно говорить об убывании функции плотности вероятности f(y/x) в условиях конфликта случайных величин X и Y.

Если в соотношениях (1) x и y поменять местами, то смысл изложенного не изменяется. Проведенные рассуждения позволяют дать определение конфликта двух однонаправленных с точки зрения достижения оптимума непрерывных случайных величин.

Определение 1. Две непрерывные случайные величины X и Y находятся в состоянии конфликта, если для любых $\Delta x > 0$ и $\Delta y \geq 0$ ($\Delta y > 0$ и $\Delta x \geq 0$) функция плотности вероятности f(y / x) (f(x / y)) убывает.

В работе [1] В.В. Сысоев дал обобщенное определение конфликта двух систем S_1 и S_2 на основании сравнения поведения функций полезности систем q_1 и q_2 соответственно. А именно, если при взаимодействии S_1 и S_2 полезность S_1 снижается, то система S_2 находится в состоянии конфликта с S_1, т.е. $q_1(S_1,S_2) < q_1((S_1,IS_2)$. IS_2 означает отсутствие системы S_2, т.е. ее невзаимодействие с S_1. В той же работе Д.Б. Десятов вывел вероятностное определение конфликта двух случайных событий A и B. Пусть целью системы S_1 (S_2) является осуществлениеяе события A(B). Если p(A/B) < p(A), то S_2 конфликтует с S_1 по вероятности. Или можно сказать, что случайное событие B конфликтует со случайным событием A.

Определение 1 является логическим продолжением рассуждений авторов [1].

Справедливо утверждение.

Лемма. Если для любых $\Delta x > 0$ и $\Delta y \geq 0$ функция плотности вероятностей f(y / x) убывает, то условное математическое ожидание M(Y / x) также убывает.

Доказательство. Представим условное математическое ожидание в виде $M(Y / x) = \int_A^d yf(y/x)dy$

Функция y интегрируема на отрезке [c,d]. Без ограничения общности принимаем $y \geq 0$. Пусть функция f(y / x) непрерывна по y на отрезке [c,d]. f(y / x) ограничена снизу и сверху на [c,d], кроме того $f(y / x) \geq 0$. Тогда по первой формуле о среднем найдется такое число $m \in [c,d]$, что

$$\int_c^d yf(y/x)dy = f(m / x)\int_c^d ydy =$$

$$= (d^2 - c^2)\, f(m / x) / 2.$$

В силу того, что по Определению 1 f(y / x) убывает при $\Delta x > 0$ и $\Delta y \geq 0$, то $df < 0$. $df = \partial f / \partial x \bullet dx + \partial f / \partial y \bullet dy$. Для функции f(m / x) второе слагаемое в выражении для df равно нулю. Т.е. $\partial f / dx < 0$, а следовательно f(m / x) убывает. Далее, так как $(d^2 - c^2)/2 > 0$, то и $(d^2 - c^2)\, f(m/x)/2$ убывает.

Лемма доказана.

Изложенное позволяет сделать вывод, что, если непрерывные случайные величины X и Y соответствуют условию 1 и X конфликтует с Y, то при возрастании x функция M(Y / x) убывает.

Приведенные рассуждения справедливы также, если в качестве их оптимальных значений взять их максимальные значения b и d.

В [1] Д.Б. Десятовым было показано, что конфликт случайных событий характеризуется отрицательным коэффициентом корреляции. Покажем, что конфликт случайных величин также характеризуется отрицательным значением парного коэффициента корреляции.

Теорема 1. Если две непрерывные случайные

величины находятся в состоянии конфликта, то их парный коэффициент корреляции имеет отрицательное значение.

Доказательство. Рассмотрим коэффициент корреляции случайных величин X и Y с математическими ожиданиями m_x и m_y и дисперсиями δ_x^2 и δ_y^2 соответственно.

$$r_{xy} = M[(x - m_x)(y - m_y)]/(\delta_x \delta_y).$$

Определим непрерывные случайные величины G и S с нулевыми математическими ожиданиями m_g, m_s и дисперсиями $\delta_g^2=\delta_x^2$, $\delta_s^2=\delta_y^2$. Таким образом G принимает значения $g = x - m_x$, S соответственно – $s = y - m_y$. $m_g = m_s = 0$. При этом характер взаимозависимости между случайными величинами не изменится. Отрезки варьирования S – [c1, d1], G – [a1, b1], где $a1 = a - m_x$, $b1 = b - m_x$, $c1 = c - m_y$, $d1 = d - m_y$.

Тогда коэффициент корреляции непрерывных случайных величин S и G

$$r_{sg} = r_{xy} = M(SG)/(\delta_s \delta_g).$$

Покажем, что $r_{sg} < 0$. Для этого достаточно показать, что $M[sg] < 0$, поскольку $\delta_g > 0$, $\delta_s > 0$. Запишем M(sg) в виде:

$$M(SG) = \int_{a1}^{b1} \int_{c1}^{d1} gf(s,g)dsdg .$$

Здесь f(s, g) – функция плотности распределения двух непрерывных случайных величин S и G. Запишем $f(s, g) = f(s / g)\, f_1(g)$, где $f_1(g)$ – плотность вероятности G. Тогда имеет место равенство:

$$\int_{a1}^{b1} \int_{c1}^{d1} gf(s,g)dsdg = \int_{a1}^{b1} g \int_{c1}^{d1} sf(s,g)dsdg = \int_{a1}^{b1} g$$

$$\int_{c1}^{d1} s\, f(s/g)\, f_1(g)dsdg = \int_{a1}^{b1} g\, f_1(g) \int_{c1}^{d1} sf(s/g)dsdg =$$

$$\int_{a1}^{b1} g\, f_1(g)\, M(S / g)dg,$$ т. к.

$$M(S/g) = \int_{c1}^{d1} sf(s/g)ds$$ – условное математическое ожидание случайной величины S.

Представим M(S / g) в виде функции z(g). По доказанной выше Лемме z(g) является монотонно убывающей функцией.

$$\int_{a1}^{b1} g\, f_1(g)\, M(S / g)dg = \int_{a1}^{b1} gf_1(g)z(g)dg.$$

Т. к. $gf_1(g)$ – интегрируемая функция, а z(g) монотонна, то по второй формуле о среднем на отрезке [a1, b1] найдется такое число t, что

$$\int_{a1}^{b1} g\, f_1(g)z(g)dg = z(a1) \int_{a1}^{t} g\, f_1(g)dg + + z(b1) \int_{t}^{b1} g\, f_1(g)z(g)dg =$$

$$= z(a1) \int_{a1}^{t} g\, f_1(g)dg - z(b1) \int_{a1}^{t} g\, f_1(g)dg.$$

Последнее соотношение справедливо в силу того, что $m_g = 0$.

$$mg = \int_{a1}^{b1} g\, f_1(g)dg = \int_{a1}^{t} g\, f_1(g)dg +$$

$$+ \int_{t}^{b1} g\, f_1(g)dg = 0.$$

Отсюда $\int_{t}^{b1} g\, f_1(g)\, dg = - \int_{a1}^{t} g\, f_1(g)dg$. Далее

$$z(a1) \int_{a1}^{t} g\, f_1(g)dg - z(b1) \int_{a1}^{t} g\, f_1(g)dg = (z(a1) -$$

$$z(b1)) \int_{a1}^{t} g\, f1(g)dg .$$

В силу того, что z(g) убывает , $z(a1) - z(b1) > 0$. Остается доказать, что

$$\int_{a1}^{t} g\, f_1(g)dg < 0.$$

Докажем это соотношение методом от противного. Пусть

$$\int_{a1}^{t} g\, f_1(g)dg \geq 0,$$

тогда $g > 0$ и $gf_1(g) > 0$ на отрезке [t, b1], а следовательно и

$$\int_{a1}^{b1} g\, f_1(g)dg > 0.$$

Однако должно выполняться соотношение

$$\int_{a1}^{b1} g\, f_1(g)dg = 0.$$

Получили противоречие.

Таким образом $r_{sg} < 0$, а следовательно и $r_{xy} < 0$. Теорема доказана.

Однако обратное утверждение в общем случае неверно, т. е., если две случайные величины имеют отрицательную корреляционную зависимость, это еще не означает, что между ними существует конфликт согласно Определению 1.

Действительно, пусть $r_{sg} < 0$, тогда

$$\int_{a1}^{b1} g\, f_1(g)z(g)dg < 0.$$

На отрезке [a1, b1] существует точка p , такая, что $g\, f_1(g) < 0$ на [a1, p] и $g\, f_1(g) > 0$ на]p , b1]. Для выполнения соотношения

$$\int_{a1}^{b1} g\, f_1(g)z(g)dg < 0$$

не обязательно выполнение условия монотонного убывания функции z(g). Для этого достаточно, чтобы на [a1, p] z(g) была положительно определенной, а на]p , b1] – отрицательно определенной. Т. к. z(g)=M(S / g), то условное математическое ожидание случайной величины S может быть немонотонной функцией, откуда следует, что M(Y/ x) также может быть неубывающей. Тогда и f(y / x) в общем случае неубывающая. Таким образом при отрицательной корреляции двух непрерывных случайных величин конфликт (по Определению 1) может отсутствовать.

Тем не менее, необходимо заметить, что, если $r_{xy} < 0$ для непрерывных случайных величин X и Y, распределенных по нормальному закону, то между ними наблюдается конфликт.

В этом случае

$M(Y / x) = m_y + r_{xy}\, \delta_y / \delta_x\, (x - m_x)$ ([3]). Переходя к случайным величинам S и G по описанным выше правилам, получаем

$M(S / g) = m_s + r_{sg}\, \delta_s / \delta_g\, (g - m_g) = r_{sg}\, \delta_s / \delta_g\, g.$

Т. к. $r_{sg}\, \delta_s / \delta_g$ - константа с отрицательным знаком, а g монотонно возрастает, то M(S / g) монотонно убывает, меняя знак с плюса на минус. В силу тождественности характера взаимосвязи S, G и X, Y условное математическое ожидание M(Y / x) также монотонно убывает.

Изложенное позволяет сформулировать утверждение.

Теорема 2. Две непрерывные случайные величины, распределенные по нормальному закону, находятся в состоянии конфликта тогда и только тогда, когда их парный коэффициент корреляции имеет отрицательное значение.

Необходимость и достаточность доказаны выше.

Несмотря на то, что отрицательное значение коэффициента корреляции не является достаточным условием существования конфликта между случайными величинами, тем не менее это обстоятельство свидетельствует о том, что в процессе взаимодействия случайных величин конфликт превалировал над другими формами взаимодействия. Таким образом, знак коэффициента корреляции имеет практическое значение для определения в среднем формы взаимодействия двух случайных величин. При отрицательном значении коэффициента корреляции между случайными величинами можно говорить о конфликте между ними.

Проведенные рассуждения приводят к необходимости расширить толкование конфликта между случайными величинами с целью показать прикладное значение определения конфликта. Будем рассматривать конфликт в широком и узком смысле. В этой связи данное выше Определение 1 характеризует конфликт случайных величин в узком смысле. Можно ввести понятие конфликта в широком смысле.

Определение 2. Две случайные величины находятся в состоянии конфликта в широком смысле, если их парный коэффициент корреляции имеет отрицательное значение.

В случае, если рассматриваются случайные величины, распределенные по нормальному закону, то конфликт между ними всегда в узком смысле.

При исследовании взаимодействия реальных систем приведенные рассуждения позволяют выявить конфликт между ними или в самих системах на основании отрицательного значения коэффициента корреляции между соответствующими случайными количественными характеристиками, а также степень конфликта с целью возможного управления конфликтом для достижения наилучших (с точки зрения ЛПР) показателей систем.

Список используемой литературы:

1.Глущенко, С.В. Определение конфликта случайных событий и случайных величин [Текст] / С.В. Глущенко, Д.Б. Десятов, В.В. Сысоев // Теоретические основы проектирования технологических систем и оборудования автоматизированных производств. – Воронеж: Воронеж. госуд. технол. академ., 1996. – Вып.2. – С.149-157.

2. Глущенко, С.В. Синтез моделей и алгоритмов анализа функционирования стохастических технологических систем в условиях конфликта взаимодействующих параметров [Текст] / С.В. Глущенко // Дис... канд. техн. наук. – Воронеж: ВГТА, 1997. – 159с.

3. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей [Текст] / – М: Гос. издат. физ. – мат. литературы, 1962. - 564 с.
4. Berlinski, D. On System Analysis: An Essay Concerning the limitations of Mathematical Methods in the Social, Political and Biological Sciences. Cambridge (Mass.), 1976.
5. Месарович, М. Общая теория систем: математические основы [Текст] / М. Месарович, Я. Такахара. - М: Мир, 1978.

Bibliographic references:
1.Glushenko, S.V. Defining the conflict of accidental events and random variables [Text] / S.V. Glushenko, D.B. Desyatov, V.V. Sysoev // Theoretical foundations of technological systems and equipment for automation industry design. – Voronezh: Voronezh state technological academy, 1996. –Ed.2. – P.149-157.
2. Glushenko, S.V. Synthesis of models and algorithm analysis of stochastic technological systems functioning in the context of the cooperating parameters conflict [Текст] / S.V. Glushenko // Dissertation....Candidate of Technological Sciences. – Voronezh: VSTA, 1997. – 159p.
3. Ventstel, E.S. Theory of probability [Text] / – M: State publishing house of phys. and math. literature, 1962. - 564 p.
4. Berlinski, D. On System Analysis: An Essay Concerning the limitations of Mathematical Methods in the Social, Political and Biological Sciences. Cambridge (Mass.), 1976.
5.Mesarovich, M. General system theory: mathematical principles [Text] / M. Mesarovich, Y. Takakhara. - M: Mir, 1978.

УДК 681.332

А.Е. Емельянов*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕТЕВЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

(Воронежская государственная технологическая академия, Россия)

Ключевые слова: цифровые системы управления, моделирование.

Аннотация: В статье проводится математическое моделирование сетевой системы управления с использованием Ethernet для передачи информации между устройствами. Для повышения эффективности управления предлагается использовать эталонную модель объекта.

Key words: digital control systems, modeling.

Abstract: In article mathematical modeling of a network control system with use Ethernet for an information transfer between devices is spent. For management improvement of quality it is offered to use reference model of object.

Введение

Повышение эффективности функционирования современных открытых информационно-управляющих систем современных промышленных предприятий требует использования наиболее производительных каналов связи. Наилучшим соотношением скорость передачи данных – цена в настоящее время обладают информационные сети, использующие проводные и беспроводные Ethernet-технологии [1]. Множественный метод доступа к среде передачи данных позволяет организовывать наиболее эффективную передачу информации. В связи с этим ряд крупных международных фирм (Motorola, Freescale и др.) начали промышленный выпуск полевых устройств для систем управления на основе Ethernet.

Множественный конкурирующий метод доступа к среде передачи данных, на котором основываются протоколы, вносит неопределенность времени передачи данных, что влияет на качество переходных процессов системы управления и на ее устойчивость в целом [2]. При разработке моделей таких систем управления исследователи основываются на ограничении при проектировании максимального времени передачи информации и не учитывают стохастический характер задержек. Это сужает область использования моделей, не позволяет определять качественные показатели управления, гарантировать устойчивость работы систем.

Математическое моделирование сетевой системы управления (ССУ)

Под ССУ понимается система управления, в которой сеть передачи данных используется для

* **ЕМЕЛЬЯНОВ Александр Егорович – к.т.н., доцент кафедры информационных управляющих систем ВГТА**

Рецензент – АБРАМОВ Геннадий Владимирович – д.т.н., профессор, зав. кафедрой информационных технологий, моделирования и управления ВГТА

связи между элементами системы. В данной работе рассматривается ССУ, в которой для передачи данных от датчика на управляющий контроллер используется сеть Ethernet. Для улучшения качества функционирования системы управления предлагается использовать эталонную модель объекта управления. Причем, если данные по сети приходят на управляющий контроллер (К) с небольшим запаздыванием, то они учитываются в формировании управляющего воздействия, а если они имеют значительное запаздывание, то считается, что данные потеряны и для формирования управляющего воздействия используются данные, полученные по эталонной модели (ЭМ). При построении математической модели рассматриваемой ССУ в качестве меры запаздывания будем рассматривать время такта квантования T_0. Таким образом, если время запаздывания при передачи данных превысит такт квантования, то эти данные считаются потерянными.

Передача данных по сети носит случайный характер – время передачи зависит от нагрузки канала, количества коллизий и характеризуется соответствующим законом распределения fr(t). Передача данных за время T_0 осуществляется с вероятностью p:

$$p = \int_0^{T_0} f_r(t)dt \ .$$

Таким образом, рассматриваемая ССУ является стохастической. Для математического описания стохастических систем большое распространение получила теория марковских случайных процессов, и, в частности, теория систем со случайными изменениями структуры [3]. Чтобы использовать подходы и методы данных теорий для рассматриваемой ССУ, будем предполагать, что на вход объекта управления вместе регулирующим воздействием подается белый шум ζ(t).

Учитывая, что регулирующее воздействие от К выдается только в моменты квантования, будем считать, что данные от датчика, считанные с выхода объекта в момент $t=(k-1)T_0$ поступают на К в момент $t=kT_0$ с вероятностью p, где обрабатываются мгновенно и учитываются при выработке регулирующего воздействия, выдаваемого на объект в момент $t=kT_0$. Считая, что непрерывная часть системы управления описывается системой линейных дифференциальных уравнений, обозначим все фазовые переменные системы, включая задающее воздействие, через y_i.

Тогда рассматриваемая ССУ будет описываться непрерывно-дискретным стохастическим уравнением, которое в векторно-матричной форме имеет вид [4]:

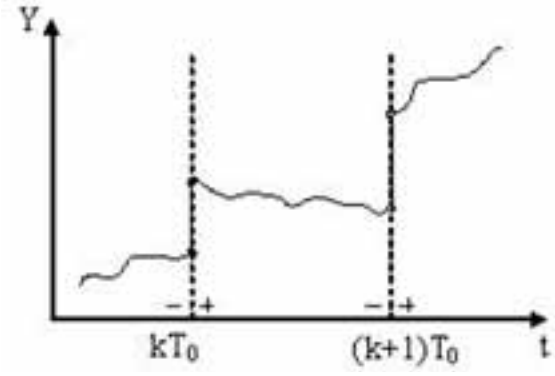

Рис. 1 – Реализация векторного случайного процесса

$$\dot{Y}(t) = Z(t) - A \cdot Y(t) - \sum_{j=1}^{2} B_j \cdot Y^{-}(t) \cdot g_j(t) + C \cdot V(t). \quad (1)$$

где Y(t) – n-мерный фазовый вектор;

Z(t) – n-мерный вектор регулярных воздействий;

A – n×n-матрица непрерывной части системы, включая эталонную модель;

Bj – n×n-матрицы дискретной части системы;

C – n×ν-матрица;

$g_j(t)$ – случайные последовательности дельта-импульсов;

V(t) – n-мерный вектор белых шумов с симметричной n×n-матрицей спектральных плотностей S(t).

Уравнение (1) описывает систему, в которой фазовые координаты имеют скачки в моменты квантования сигналов kT_0.

На рис. 1 представлена возможная реализация векторного случайного процесса Y(t).

На отрезке $]k \cdot T_0, (k+1) \cdot T_0[$ векторный случайный процесс Y(t) непрерывен. Система на данном отрезке времени описывается следующим стохастическим уравнением:

$$\dot{Y}(t) = Z(t) - A \cdot Y(t) + C \cdot V(t)$$

Этот многомерный непрерывный марковский процесс имеет функцию плотности вероятности f(Y,t), удовлетворяющую уравнению Фоккера-Планка-Колмогорова (ФПК):

$$\dot{f}(Y,t) = -\left(\frac{\partial}{\partial Y}\right)^T \cdot \Pi(Y,t),$$

где П(Y,t) – вектор плотности потока вероятности.

С начальными условиями:

$$f(Y,t)\big|_{t=kT_0^+} = f(Y, kT_0^+),$$

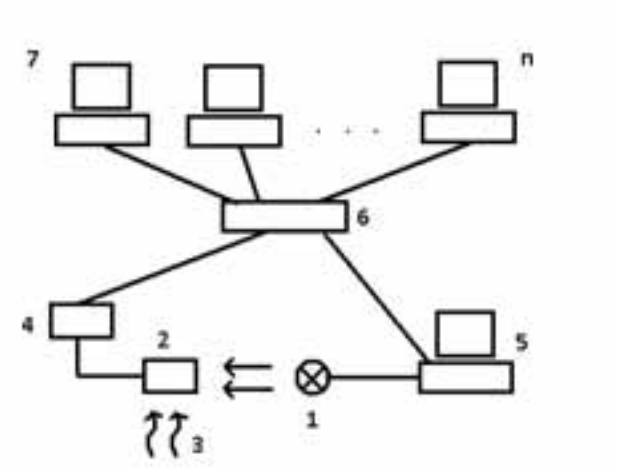

Рис. 2 – Структурная схема экспериментальной установки

Здесь знак "+" в kT_0^+ означает момент времени при стремлении к $t = kT_0$ справа. Этому моменту времени соответствуют значения фазовых координат сразу после квантования сигналов, которое происходит в момент $t = kT_0$ и вызывает их скачкообразное изменение. Аналогично, знак "-" в T_0^- будет означать моменты времени при стремлении к $t = kT_0$ слева. Этому моменту соответствует значения фазовых координат системы перед квантованием сигналов.

Анализ стохастических систем предполагает в первую очередь определение вероятностных моментов. Ограничимся рассмотрением первых двух вероятностных моментов: математических ожиданий и корреляционных моментов, так как они нашли широкое применение в инженерной практике расчета систем автоматического управления.

Используя уравнение ФПК (2), найдем уравнения вероятностных моментов для рассматриваемого промежутка времени $]\, k \cdot T_0, (k+1) \cdot T_0 [$:

$$\dot{M}(t) = Z(t) - A \cdot M(t),$$

$$\dot{\Theta}(t) = -A \cdot \Theta(t) - \Theta(t) \cdot A^T + C \cdot S(t) \cdot C^T$$

Здесь: M(t) − n-мерный вектор математических ожиданий; $\Theta(t)$ − nxn-матрица корреляционных моментов.

В предложении, что такт квантования T_0 мал, представим уравнения в конечно-разностной форме и перейдем к дискретным выражениям.

$$M\left[(k+1)T_0^-\right] = T_0 \cdot Z[kT_0^+] + (I - T_0 \cdot A) \cdot M[kT_0^+],$$

$$\Theta\left[(k+1)T_0^-\right] = (T - T_0 \cdot A) \cdot \Theta[kT_0^+] -$$

$$- \Theta[kT_0^+] \cdot A^T \cdot T_0 + T_0 \cdot C \cdot S[kT_0^+] \cdot C^T$$

Здесь:

I − n×n-единичная матрица; k=0,1... .

Рассмотрим момент времени $t = (k+1)T_0$. В этот момент времени происходит скачок фазовых координат. Получим уравнение плотности вероятности фазовых координат $f(Y,(k+1)T_0^+)$ для момента $t = (k+1)T_0^+$, т.е. сразу после скачка фазовых координат.

В момент времени $t = (k+1)T_0$ возможны два вида скачков: первый − в случае, когда передача данных состоялась; второй - когда передача не состоялось. Так как эти варианты не совместны, то искомую плотность можно представить в виде:

$$f(Y,(k+1)T_0^+) = f_1(Y,(k+1)T_0^+) +$$

$$+ f_2(Y,(k+1)T_0^+)$$

где: $f_1(Y,(k+1)T_0^+)$ - плотность вероятности фазовых координат, соответствующая первому виду скачков; $f_2(Y,(k+1)T_0^+)$ - второму виду скачков.

Рассмотрим каждое слагаемое выражения (5) отдельно. Вероятность того, что передача данных по сети состоится равна p. Будем считать амплитуду скачка случайной, зависящей от t и первоначальной координаты $Y[(k+1)T_0^-]$. Это условие можно выразить путем задания условной плотности вероятности: $q_1[Y[(k+1)T_0^+] \,|\, Y'[(k+1)T_0^-]]$, определяющий закон распределения амплитуды процесса $Y[(k+1)T_0^+]$ после скачка при условии, что скачок произошел с уровня $Y'[(k+1)T_0^-]$.

Тогда плотность $f_1(Y,(k+1)T_0^+)$ можно представить:

$$f_1(Y,(k+1)T_0^+) =$$

$$p \int_{-\infty}^{+\infty} q_1[Y[(k+1)T_0^+] \,|\, Y'[(k+1)T_0^-]] \cdot$$

$$\cdot f(Y',(k+1)T_0^-) dY'[(k+1)T_0^-]$$

В соответствии с принятой схемой в момент квантования $t = (k+1)T_0$ выходной процесс скачкообразно изменяет свои значения с уровня $Y'[(k+1)T_0^-]$ до уровня:

$$Y[(k+1)T_0^+] = Y'[(k+1)T_0^-] - B_1 \cdot Y'[(k+1)T_0^-]$$

Вводя обозначение F_1=I-B_1, уравнение (6) представим в следующем виде:

$$Y[(k+1)T_0^+] = F_1 \cdot Y'[(k+1)T_0^-].$$

Условная плотность вероятности:

$$q_1[Y[(k+1)T_0^+] \,|\, Y'[(k+1)T_0^-]] =$$

$$'(Y[(k+1)T_0^+] - F_1 \cdot Y'[(k+1)T_0^-])'$$

С учетом структуры этой функции запишем выражение для 1-го слагаемого искомой плотности:

$$f_1(Y,(k+1)T_0^+) = p\cdot\int_{-\infty}^{+\infty}{}'(Y[(k+1)T_0^+] -$$

$$-F_1\cdot Y'[(k+1)T_0^-)]\times$$

$$\times f(Y',(k+1)T_0^-)dY'[(k+1)T_0^-]$$

После интегрирования правой части выражения (7) получим:

$$f_1(Y,(k+1)T_0^+) = p\cdot\left|F_1^{-1}\right|\cdot$$

$$\cdot f(F_1^{-1}\cdot Y[(k+1)T_0^+],(k+1)T_0^-).$$

Аналогично, для 2-го слагаемого выражения (5), имеем:

$$f_2(Y,(k+1)T_0^+) = (1-p)\cdot\left|F_2^{-1}\right|\cdot$$

$$\cdot f(F_2^{-1}\cdot Y[(k+1)T_0^+],(k+1)T_0^-).$$

Здесь: F_2=I-B_2. Тогда выражение (5) примет вид:

$$f(Y,(k+1)T_0^+) = p\cdot\left|F_1^{-1}\right|\cdot$$

$$\cdot f(F_1^{-1}\cdot Y[(k+1)T_0^+],(k+1)T_0^-) +$$

$$+(1-p)\cdot\left|F_2^{-1}\right|\cdot f(F_2^{-1}\cdot Y[(k+1)T_0^+],(k+1)T_0^-)$$

Используя выражение (8), определяем вероятностные моменты фазовых координат системы для $t=(k+1)T_0$. С учетом выражений (3) и (4), получим рекуррентные выражения для вероятностных моментов. При этом левая и правая часть выражения будут соответствовать моментам времени со знаком "+", поэтому в дальнейшем этот знак опущен.

$$\begin{aligned} M[(k+1)T_0] &= T_0\cdot[pF_1 + \\ &+(1-p)F_2]\cdot Z[kT_0] + \\ &+[I-T_0\cdot A]\cdot \\ &\cdot[pF_1+(1-p)F_2]\cdot M[kT_0]. \end{aligned} \tag{9}$$

$$\begin{aligned} \Theta[(k+1)T_0] &= p\cdot F_1\cdot((I-T_0\cdot A)\cdot\Theta[kT_0] - \\ &-\Theta[kT_0]\cdot A^T\cdot T_0 + T_0\cdot C\cdot S[kT_0]\cdot C^T)\cdot F_1^T + \\ &+(1-p)\cdot F_2\cdot((I-T_0\cdot A)\cdot\Theta[kT_0] - \Theta[kT_0]\cdot \\ &\cdot A^T\cdot T_0 + T_0\cdot C\cdot S[kT_0]\cdot C^T)\cdot F_2^T + p\cdot(1-p)\cdot \\ &\cdot(F_1-F_2)\cdot[T_0\cdot Z[kT_0] + (I-T_0\cdot A)\cdot M[kT_0]]\cdot \\ &\cdot[T_0\cdot Z[kT_0] + (I-T_0\cdot A)\cdot M[kT_0]]^T\cdot(F_1-F_2)^T \end{aligned} \tag{10}$$

Полученная система уравнений (9) и (10) представляет собой математическую модель рассматриваемой ССУ, которая должна решаться при соответствующих начальных условиях: M[0], Θ[0] и S[0], Z[0].

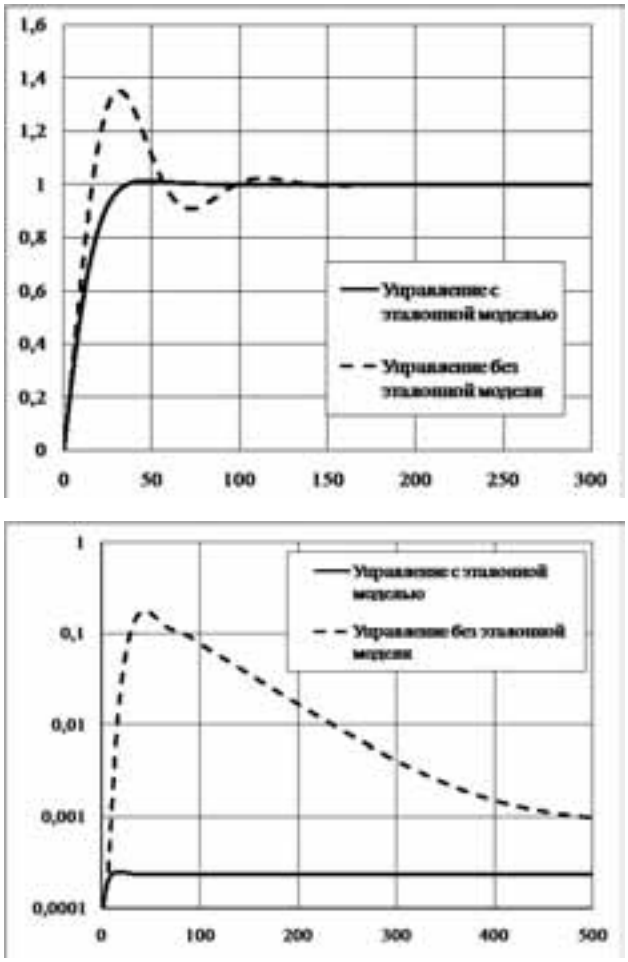

Рис. 3 – Математическое ожидание и дисперсия выхода объекта

Для проверки соответствия полученной математической модели реально действующей системы управления, была создана экспериментальная установка, схема которой представлена на рис. 2.

Установка состоит из следующих элементов и частей: 1- электрическая лампочка, 2- фотоэлемент, 3- возмущение (внешнее воздействие), 4- микроконтроллер MC9S12NE64 фирмы Freescale Semiconductor, 5- станция с функциями регулятора, 6- hub, 7...n- компьютеры для генерации трафика в сети.

Установка работает следующим образом: фотоэлемент 2 преобразует освещенность, которую создает лампочка 1 в напряжение и передает его на контроллер 4, функции которого заключаются в преобразовании аналогового сигнала напряжения в цифровой вид и передаче его в виде пакета с данными по сети множественного доступа через hub 6, по которой осуществляют обмен данными устройства 7..n, на компьютер 5, который будет осуществлять функции регулятора. При равенстве значения напряжения, полученного с датчика и

заданного напряжения, соответствующего требуемому значению освещенности, система находится в установившемся состоянии. При изменении значения выхода объекта регулирования (например, при появлении возмущения 3 или изменении задания регулятору) между заданием и выходом появится рассогласование. В зависимости от закона регулирования регулятор выдает управляющее воздействие через цифро-аналоговый преобразователь на электрическую лампочку, уменьшая или увеличивая напряжение на нити накаливания лампы.

Для преобразования аналогового сигнала напряжения с фотоэлемента 2 в пакетный вид имеется микроконтроллер MC9S12NE64 фирмы Freescale Semiconductor (Motorola).

Сравнение экспериментальных и теоретических переходных процессов в сетевой системе управления, подтверждает адекватность разработанной математической модели.

Исследование модели проводилось для объекта первого порядка. Эталонная модель точно соответствовала объекту управления. Результаты моделирования (рис. 3) иллюстрируют эффективность использования эталонной модели в контуре управления.

Результаты

Разработанная математическая модель учитывает стохастический характер передачи информации, что значительно расширяет область использования модели. При этом учитывается не только запаздывание по времени, но и возможная потеря информации.

Использование эталонной модели в контуре управления при значительном запаздывании или потере информации позволяет повысить качество работы системы. При этом эталонная модель должна адекватно описывать реальный объект управления.

Список использованной литературы:

1. Кругляк, К. Локальные сети Ethernet в АСУТП: быстрее, дальше, надежнее [Текст] / К. Кругляк // СТА, 2003 г. – №1. - С. 6-13.

2. Дворянников, Ю.В. Влияние запаздывания в сетевом компоненте на устойчивость систем управления [Текст] / Ю.В. Дворянников, М.П.Туманов // Датчики и системы. - № 7. – 2007. - С. 20-23.

3. Артемьев, В.М. Дискретные системы управления со случайным периодом квантования [Текст] / В.М. Артемьев, А.В. Ивановский – М.: Энергоатомиздат, 1986 – 96 с.

4. Абрамов, Г.В., Математическое моделирование цифровых систем управления с передачей информации по каналам множественного доступа [Текст] / Г.В. Абрамов, А.Е. Емельянов, М.Н. Ивлиев // Системы управления и информационные технологи. – 2007. - №3 - С. 27-32.

5. Abramov, G.V. Mathematic Model of Digital Control System with PID Regulator and Regular Step of Quantization with Information Transfer via the Channel of Plural Access [Текст] / G.V. Abramov, A.E. Emeliyanov, A.L. Ivashin // Advanced Techniques in Computing Sciences and Software Engineering (CISSE' 2008) / University of Bridgeport, CT, USA - P. 437-442.

Bibliographic references:

1. Kruglyak, K. Local Area Network Ethernet in PCS: quicker, further, more reliable [Text] / K. Kruglyak // STA. - 2003. – №1. - P. 6-13.

2. Dvoryannikov, U.V. Variable delay in the network components and its influence on the management system stability [Text] / U.V. Dvoryannikov, M.P. Tumanov // Sensors and systems. - № 7. – 2007. - P. 20-23.

3. Artemiev, V.M. Discrete management systems with accidental sampling time [Text] / B.M. Artemiev, A.V. Ivanovsky – M.: Energoatomizdat, 1986. – 96 p.

4. Abramov G.V. Digital control system transferring information through the multiple access channel and with the help of regular quantization step [Text] / G.V. Abramov, A.E. Emeliyanov, A.L. Ivashin // Automation and modern technologies. - 2009. - №9. - P. 35-39.

5. Abramov, G.V. Mathematic Model of Digital Control System with PID Regulator and Regular Step of Quantization with Information Transfer via the Channel of Plural Access [Текст] / G.V. Abramov, A.E. Emeliyanov, A.L. Ivashin // Advanced Techniques in Computing Sciences and Software Engineering (CISSE' 2008) / University of Bridgeport, CT, USA - P. 437-442.

РАЗДЕЛ 3: УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИКОЙ В РЫНОЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

УДК 338.49:631.145

Е.В. Попкова*

РОЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РАЗВИТИИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ФОРМИРОВАНИЙ

(Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки, Россия)

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, производственная инфраструктура, интегрированные агропромышленные формирования.

Аннотация: Инфраструктура выступает комплексообразующим элементом, так как является в значительной степени связующим звеном между различными структурами, входящими в состав ИАПФ.

Key words: agro industrial complex, production infrastructure, integrated agro industrial formations.

Abstract: Infrastructure appears as complex-forming element since it is to high degree an interlink between different structures in IAIF.

В период экономического оживления в АПК, начавшегося в 2000 году и продолжающегося в 2001-2008 годах, стало очевидно, что именно через активное проведение политики модернизации аграрной сферы возможно преодоление последствий затяжного аграрного кризиса, стабилизация ситуации и активное продвижение реформ. Это было подкреплено созданием комплекса организационных, экономических и социальных условий, предусмотренных Приоритетным национальным проектом «Развитие АПК», способствовавших повышению инновационной активности во всех сферах АПК и во всех типах хозяйств [2].

Становление процессов интеграции связано с разделением труда. Непрерывное углубление разделения труда сопровождается с одной стороны, выделением все новых отраслей, а с другой стороны - рациональной их интеграцией, формированием сложных межотраслевых хозяйственных систем, к которым относится, в частности, агропромышленный комплекс. Он выражает совокупность экономических отношений, выступающих в форме взаимосвязей между сопряженными в технологическом отношении отраслями по поводу производства конкретного вида сельскохозяйственной продукции, ее переработки в продукты конечного потребления и доведения их до потребителя.

Разделение труда приводит к возникновению межотраслевых связей сельскохозяйственного производства с другими структурами экономики, в результате которого, с одной стороны, основная масса средств труда для аграрной сферы создается вне ее – в фондопроизводящих отраслях промышленности, а с другой - все большая часть сельскохозяйственной продукции направляется потребителю не прямо от ее производителя, а опосредованно через перерабатывающие отрасли. В этих условиях конечные результаты как сельского хозяйства, так и соответствующих отраслей промышленности в значительной мере зависят от степени отлаженности их взаимодействия.

С ростом производительности труда и масштабов производства рациональное использование ресурсного потенциала сельского хозяйства и связанных с ним организационно-хозяйственных структур требует все более тесного их сотрудничества. Межотраслевые связи превращаются в необходимое, ничем не заменимое условие воспроизводства сельскохозяйственной продукции. Меняется качество этих связей, они превращаются в интеграционные, а возникающее на их основе объединение сельского хозяйства с другими отраслями экономики квалифицируется как агропромышленная интеграция.

*** ПОПКОВА Елена Викторовна – ассистент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК ВГАУ**

Рецензент – БЕЗРУКОВА Татьяна Львовна – д.э.н., профессор, декан экономического факультета, зав. кафедрой экономики и финансов ВГЛТА

Интеграция проявляется не только в расширении и углублении производственно-технических связей, но и в совместном использовании ресурсов, объединении капиталов и в создании благоприятных условий для осуществления хозяйственной деятельности.

Интегрированные агропромышленные формирования (ИАПФ) являются в настоящее время важнейшим направлением реализации объективного процесса агропромышленной интеграции в экономике России. Они представляют собой организационно-экономические структуры различной правовой формы, которые объединяют технологически или экономически взаимосвязанных участников агропромышленного производства. Основной задачей таких формирований является обеспечение ориентации входящих в них звеньев на достижение единой цели – производство сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в необходимых объемах с минимальными затратами. При этом должны соблюдаться интересы каждого звена.

Помимо решения основной задачи ИАПФ способствуют укреплению ресурсного потенциала участников, привлечению инвестиций и активизации инвестиционной деятельности, внедрению научно-технических разработок, в том числе трудовых технологий. А такие крупные формирования, как финансовые аграрные группы и холдинги, обеспечивают конкурентоспособность и развитие всего аграрного сектора страны, разработку и реализацию крупномасштабных региональных и федеральных программ развития АПК. На региональном уровне к их числу следует отнести следующие:

- «Развитие сельского хозяйства на территории Воронежской области на 2008 – 2012 годы»;
- «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов Воронежской области на 2009 – 2013 годы»;
- «Содействие развитию ветеринарной службы Воронежской области на 2008 – 2012 годы»;
- «Развитие и поддержка малого и среднего предпринимательства в Воронежской области на 2006 – 2010 годы»;
- «Экология и природные ресурсы Воронежской области на 2006 – 2010 годы»;
- «Социальное развитие села на 2005 – 2010 годы».

Одна из важных особенностей современных ИАПФ состоит в том, что в их функционировании, помимо сельскохозяйственных, перерабатывающих, торговых и обслуживающих отраслей АПК, принимают участие структуры, технологически с агропромышленным производством не связанные. Через прямое и опосредованное участие в деятельности ИАПФ происходит слияние аграрного капитала с капиталом финансовых и индустриально-промышленных отраслей. Активизации этого процесса способствует главным образом формирование крупных современных систем: финансовых аграрных групп и образований типа холдинга.

В системе мер, которые наша страна осуществляет по ускоренному решению продовольственной проблемы, настоятельной необходимостью становится приведение в действие всех технических, организационных и экономических рычагов, обеспечивающих повышение эффективности агропромышленного комплекса. При этом в современных условиях актуальным становится не только количественный рост производственного потенциала, но и организация систем и служб, обеспечивающих наиболее эффективное функционирование всех вовлекаемых в производство ресурсов и представляющих важнейший элемент производительных сил - производственную инфраструктуру.

Среди множества направлений развития инфраструктуры развитие инфраструктуры ИАПФ является одним из важнейших. Конечные результаты зависят не только от уровня развития непосредственно сельскохозяйственных предприятий, но и от степени развития обслуживающих их отраслей. Инфраструктура, таким образом, выступает как фактор интенсификации экономики в целом, и сельского хозяйства в частности.

Современные интегрированные агропромышленные формирования не могут эффективно функционировать без системы инфраструктурного обеспечения. Инфраструктура ИАПФ является сложной социально-экономической системой.

Наиболее важной чертой, характеризующей место инфраструктуры в системе ИАПФ, является, во-первых, то, что она расширяет рамки комбинаций общественной деятельности. Выступая материальной основой развития связей между сферами производства, отрасли инфраструктуры позволяют формировать отдельные народнохозяйственные комплексы путем более тесной увязки сопряженных отраслей, обеспечивая условия функционирования их по одной целевой программе, ориентированной на конечные народнохозяйственные результаты. Сфера инфраструктуры обеспечивает более высокий уровень кооперации производства и более высокую степень обобществления труда.

Во-вторых, обеспечивая условия для расширения комбинаций производственной деятельности и повышая на этой основе производительную силу членов общества, развитие инфраструктуры в то же время приводит к изменению характера связей между отдельными участниками производства. Если, например, для отдельно взятого предприятия в условиях его относительно обособленной деятельности многие виды производственно-экономических связей имели внешний характер, то в условиях интегрированного производства некоторые из них становятся внутренними в системе отдельного интеграционного объединения. Такое изменение характера связей создает объективные предпосылки для совершенствования управления производством на всех его уровнях.

Центр тяжести по управлению возросшим количеством внутренних связей переносится на комплекс, тогда как раньше для этого необходимо было централизованное руководство со стороны вышестоящих организаций. Таким образом, сокращение внешних связей упрощает не только оперативное руководство производством, но и освобождает от этих обязанностей вышестоящие управленческие звенья, предоставляя им большую возможность для решения вопросов, связанных с планированием и перспективным развитием производства.

Методологический подход к рассмотрению производственной инфраструктуры как элемента производительных сил в целом, основывается на принципе системного изучения процессов и явлений. При этом необходимо исходить из того, что «часть должна сообразоваться с целым, а не наоборот», что «всякое отдельное тысячами переходов связано с другого рода отдельными (вещами, явлениями, процессами) и т. д.» [1]. Такой подход предполагает, что отдельно взятый элемент системы может быть всесторонне и полно изучен, если он будет рассмотрен не только сам по себе, но и в связи с развитием других составных частей, с развитием системы как единого целого.

В соответствии с этим принципом развитие инфраструктуры рассматривается не только в плане развития ее отраслей как таковых, но и в органической связи со всем комплексом явлений, происходящих в развитии ИАПФ. Точно так же становление и функционирование инфраструктурных элементов, обслуживающих предприятия, входящие в ИАПФ, в методологическом плане оправдано исследовать в плане развития агропромышленных формирований как целостной системы и в связи со структурными изменениями, которые имеют место в составляющих их сферах.

Инфраструктура выступает комплексообразующим элементом; так как является в значительной степени связующим звеном между различными структурами, входящими в состав ИАПФ. Это, прежде всего, система устойчивых межотраслевых связей, а степень развитости этих связей предопределяют инфраструктурные элементы. Они придают комплексность совокупности отраслей.

Указанная функция инфраструктуры определяет ее место в системе ИАПФ.

Различный характер отраслей инфраструктуры определяет различную связь их со структурными подразделениями ИАПФ. Отдельную группу составляют отрасли инфраструктуры, обслуживающие все три блока агропромышленного комплекса, которые можно назвать инфраструктурой комплекса в целом. К таким отраслям следует отнести дорожно-транспортную систему, связь, службы электрификации, индустрию информации, материально-техническое обеспечение.

Самостоятельную группу представляют отрасли, функционирование которых связано со II и III блоками агропромышленного комплекса, составляющими так называемый продовольственный комплекс. Эта сфера представляет инфраструктуру продовольственного комплекса. Сюда входят система заготовок, складское, тарное и холодильное хозяйство. В самую обширную группу входят инфраструктурные подразделения – службы, обслуживающие непосредственно сельское хозяйство: ремонта и технического обслуживания, агрохимическая, мелиорации и других работ по улучшению сельскохозяйственных угодий, защиты растений, ветеринарного обслуживания и искусственного осеменения животных. В эту группу, на наш взгляд, следует включить и научное обеспечение.

Процесс развития инфраструктуры как сферы АПК носит двойственный характер. С одной стороны, как это было отмечено выше, становление ее отраслей является следствием более глубокого общественного разделения труда, с другой - сами эти отрасли выступают объективным условием этого разделения труда, определяя уровень обобществления производства и связанные с ним такие важные направления интенсификации, как специализация и концентрация производства. Так, недостаточный уровень развития таких сфер инфраструктуры, как связь и дорожно-транспортная система, и связанные с этим затруднения в установлении более широких производственно-экономических связей между участниками производства явились одной из причин столь устойчивой многоотраслевой специализации сельскохозяй-

ственных предприятий, слабой зональной специализации отраслей сельского хозяйства.

Высокий уровень развития инфраструктуры позволит осуществить в стране более четкую и экономически выгодную зональную специализацию, позволяющую использовать для производства продукции дарованные природой тепло, влагу и другие условия. Это избавит от необходимости производить некоторые виды продукции в менее благоприятных условиях и с большими затратами, даст возможность завозить их из специализированных зон.

С развитием инфраструктуры появляется возможность решить одну из важнейших проблем зональной специализации - упорядочить сырьевые зоны страны. Развитие локальной и региональной инфраструктуры позволит за счет концентрации производства уплотнить сырьевые зоны, а с развитием ее на магистральном уровне при необходимости значительно расширить их. Наличие ИАПФ с достаточным инфраструктурным обеспечением позволяет осуществлять реализацию продукции на базе новых, прогрессивных форм и методов.

Сущность агропромышленной интеграции обусловливает ее потенциальные возможности как инструмента повышения эффективности создаваемого на ее базе агропромышленного производства. Но реализация этой возможности зависит от того, в какой степени механизм хозяйствования обеспечивает ориентацию отдельных участников на достижение единой цели интегрированной системы. Сложность решения задачи связана с тем, что на практике (в хозяйственной деятельности) все участники агропромышленного производства относительно обособлены друг от друга, обладают своими специфическими целями и интересами.

Методы обеспечения преобладания общих интересов партнеров по агропромышленному производству над их частными целями могут быть разными: создание единого управленческого органа, соединение участников в рамках единой институциональной единицы или через систему договорных отношений. Выбор метода и формы его реализации зависят от экономической системы, в которой функционирует агропромышленное производство, от принципов, определяющих его производственные отношения, от роли государства в управлении экономикой.

Экономический механизм интегрированного предприятия - это совокупность экономических рычагов, воздействующих на экономические интересы коллективов структурных подразделений и реализующих единую организационно-технологическую политику, проводимую для стабилизации производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия.

В связи с вышесказанным следует сделать вывод, что инфраструктура ИАПФ – сложная система организационно-экономических отношений взаимосвязи между субъектами ИАПФ, ими и государством по обеспечению общих условий создания и доведения до потребителя сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки. Следовательно, все функции инфраструктуры рынка трансформируются соответствующим образом в инфраструктуре ИАПФ, прежде всего, в связи с особенностями ИАПФ.

Список использованной литературы:

1. Ленин, В.И. Пол.собр.соч. т.15. - С. 362.

2. Скрынник, Е.Б. Продовольственная безопасность – важная составляющая системы национальной безопасности России [Текст] / Е.Б. Скрынник // АПК: экономика, управление. - 2010. - №1. - С.3-14.

3. Ворожейкина, Т. Процессовый подход развития инфраструктуры продовольственного рынка [Текст] / Т. Ворожейкина // АПК: экономика, управление. - 2008. - №8. - С. 53-55.

4. Дементьева, А.Н. Интеграция как инструмент повышения эффективности предпринимательских структур [Текст] / А.Н. Дементьева // Достижение науки и техники АПК. - 2006. - №6. – С. 55-56.

5. Камилова, П. Инфраструктура продовольственного рынка [Текст] / П. Камилова // АПК: экономика, управление. - 2007. - №3. - С. 53-55.

6. Кривокора, Ю.Н. Интеграция промышленных производств и сельскохозяйственных организаций: методология и практика [Текст] / Ю.Н. Кривокора // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2008. - №8. – С. 49-52.

Bibliographic references:

1. Lenin, V.I. Complete edition. - V.15. - P. 362.

2. Skrynnik, E.B. Food security – an important component of Russian national security system [Text] / E.B. Skrynnik // AIC: economics, management. - 2010. - №1. - P.3-14.

3. Vorozheinikova, T. Process approach to develop infrastructure of food market [Text] / T. Vorozheikina // AIC: economics, management. - 2008. - №8. - P. 53-55.

4. Dementieva, A.N. Integration as an instrument for enhancement of business organizations efficiency [Text] / A.N. Dementieva // Scientific and technological achievements of AIC. - 2006. - №6. – P. 55-56.

5. Kamilova, P. Infrastructure of food market [Text] / P. Kamilova // AIC: economics, management. - 2007. - №3. - P. 53-55.

6. Krivokora, U.N. Integration of industrial production and agricultural organizations: methodology and practice [Text] / U.N. Krivokora // Economics of agricultural organizations and process plants. – 2008. - №8. – P. 49-52.

УДК 66.664.7

И.Т. Кретов, Д.А. Казарцев, А.В. Журавлев, И.С. Юрова*

ПРОБЛЕМА ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН РАСТОРОПШИ В РОССИИ

(Воронежская государственная технологическая академия, Россия)

Ключевые слова: расторопша, сушка, функциональные продукты питания.

Аннотация: Рассмотрена возможность использования продуктов переработки семян расторопши для получения функциональных продуктов питания. Сделан анализ проблем, возникающих при сушке семян расторопши.

Key words: milk thistle, drying, functional food.

Abstract: There was considered a possibility of using the products of processing of silybum marianum seeds for receiving functional food. The analysis of problem, arising during the drying of silybum marianum seeds was carried out.

Стремление человека к здоровому образу жизни набирает силу. Питание, будучи ключевым компонентом всеобщей системы здравоохранения, является не только одним из важнейших факторов поддержания нормальной жизнедеятельности здорового организма и предотвращения развития хронических заболеваний, но и элементом комплексной терапии при различных патологических состояниях. Поэтому восстановление структуры питания, повышение его качества и безопасности должно являться одной из приоритетных задач государства.

Когда-то одной пищи было достаточно для того, чтобы человек был здоровым. Сегодня наш организм лишается вполне доступных питательных веществ вследствие разнообразных неестественных причин. И главная причина – промышленное производство продуктов питания, в котором используются технологии, способствующие снижению их пищевой и биологической ценности. Так, например, практика очистки или рафинирования продуктов питания истощает запасы содержащихся в них питательных веществ, нанося тем самым наибольший ущерб пищевой ценности продукта. Прежде чем попасть на стол, пища проходит через многочисленные процессы обработки, которые тоже не способствуют увеличению её питательной ценности.

Между тем, длительное нарушение структуры питания может привести к разнообразным изменениям в организме, в основе которых лежат изменения метаболизма клеток, связанные либо с повреждением генетического аппарата, либо с недостаточностью незаменимых компонентов пищи или с их избыточностью. На этом фоне нередко наблюдаются развитие алиментарно-зависимых хронических патологий, в том числе патологии сердечнососудистой системы и злокачественных новообразований, йододефицит, анемия, заболевания желудочно-кишечного тракта и др. Вследствие этого увеличиваются затраты на медицинскую помощь, и каждый человек становится все более заинтересованным в самостоятельном поддержании здоровья. В любом возрасте людям хочется быть работоспособными и в хорошей форме.

Отсюда возникает необходимость рационального, сбалансированного питания. При этом сбалансированное питание предусматривает количественные и качественные взаимосвязи основных пищевых веществ: белков, углеводов, жиров, витаминов и минеральных веществ. Особое значение при этом имеет сбалансированность эссенциальных веществ: незаменимых аминокислот, жирных кислот, микро- и макроэлементов, витаминов.

* **КРЕТОВ Иван Тихонович – д.т.н., профессор кафедры машин и аппаратов пищевых производств ВГТА**
КАЗАРЦЕВ Дмитрий Анатольевич – к.т.н., доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ВГТА
ЖУРАВЛЕВ Алексей Владимирович– к.т.н., доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ВГТА
ЮРОВА Ирина Сергеевна – ассистент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ВГТА
Рецензент – ШЕВЦОВ Александр Анатольевич – д.т.н., профессор, декан технологического факультета ВГТА

Все это привело к тому, что пищевая индустрия начинает переориентироваться на производство продуктов питания с новыми качествами, улучшающими здоровье - функциональных (обогащенных) продуктов питания [1].

Создание современных функциональных продуктов питания стало возможным после исследования положительного влияния на человеческий организм веществ, содержащихся в отдельных продуктах питания. Научный прогресс позволяет легче находить связь между биохимическими структурами, которые естественным образом встречаются в продуктах питания, и их влиянием на здоровье.

Сегодня в России окончательно сформировалось отношение к функциональным продуктам питания, которое урегулировано на законодательном уровне.

Правительство РФ утвердило Национальную концепцию «Политика здорового питания в России», которая предусматривает расширение ассортимента и увеличение объемов производства обогащенных продуктов.

Разработан и введен в действие новый национальный стандарт «Продукты пищевые функциональные», в котором установлены термины и определения понятий в области функциональных пищевых продуктов.

Согласно ГОСТ Р 52349-2005, функциональным пищевым продуктом называют пищевой продукт, предназначенный для систематического потребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов [2].

В качестве функциональных пищевых ингредиентов могут выступать пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жиры, антиоксиданты, пребиотики и пробиотики.

Существует растение, которое содержит в своих семенах комплекс полезных элементов и может быть использовано для повышения пищевой ценности продуктов. Это растение – расторопша пятнистая.

Расторопша пятнистая (чертополох молочный, святой чертополох, Марьин татарник, остропестро, в некоторых странах его называют «подарком Девы Марии», международное латинское название Silybum marianum) - одно или двулетнее растение, с крупными декоративными листьями и колючками, относящееся к семейству астровых. Листья отличаются большим размером (до 50 см), по краям их украшают выемки и колючки, поверхность листьев глянцевая, темно-зеленого цвета, с затейливым узором из белого перламутра. Цветки (малиново-лиловые или фиолетовые) трубчатые по форме и собираются в корзинки, когда корзинки отцветают, появляется плод - чёрно-жёлтая семянка с волосинками на «макушке». Это и есть ценнейшая часть растения, используемая в медицинских целях[3]. Форма семянок расторопши – эллиптическая, поперечный диаметр – 2,5...3 мм, масса семени 0,02...0,08 г.

Семена расторопши содержат около 200 различных компонентов, которые представляют для человека ценность, это витамины, микро-, макроэлементы и силимарин (комплекс флаваноидов и флаволигнанов). Также из плодов добывают масло (его содержание достигает 32%). Содержание макроэлементов на 1 г растительного сырья достигает в мг/г: кальций - 16,6, калий - 9,2, магний - 4,2, железо - 0,08. Микроэлементы на 1 г в мкг/г: марганец - 0,1, медь - 1,16, цинк - 0,71, хром - 0,15, селен - 22,9, йод - 0,09, бор - 22,4 и др. Также семена расторопши содержат практически весь ряд витаминов A, D, F, E, K и витамины группы B, особо ценные для нервной системы.

Родиной этого растения является Западная и Центральная Европа, оно также украшает поля Америки и Азии. В Шотландии это растение является символом страны.

Расторопша в течение тысячелетий использовалась как лекарственное средство. Историю ее названия можно прочесть во втором слове латинского наименования – Silybum marianum: для людей, которые назвали так это растение, белые полоски на его листьях являлись молоком святой девы Марии. Исторические документы свидетельствуют о том, что древние греки использовали отвар плодов молочного чертополоха 2000 лет назад. Полагают, что римляне знали о его полезных свойствах и использовали при лечении заболеваний печени. В Индии он применяется в гомеопатической и народной медицине. А в Европе экстракт молочного чертополоха с давних пор рекомендуется при таких печеночных нарушениях, как гепатит и цирроз. В древнем медицинском справочнике греческий травник Диоскорид рекомендовал чертополох молочный при очень многих заболеваниях.

И только в 1968 году в Мюнхенском институте фармацевтики был расшифрован биохимический состав расторопши пятнистой. Активным веществом расторопши является силимарин, который обладает выраженным протекторным (защищающим) и восстанавливающим клетки печени

действием, оказывает антиоксидантный, детоксицирующий (обезвреживающий токсины и яды) эффект. Это единственное известное на сегодняшний день природное соединение, защищающее клетки печени и восстанавливающее ее функции [4].

Экстракт из расторопши пятнистой рекомендован Институтом питания РАМН как профилактическое средство для регионов с нарушенной экологией.

Еще одним важным достоинством расторопши является тот факт, что при ее выращивании агротехника чрезвычайно проста. Это неприхотливое растение, оно замечательно растет без специального ухода, при недостатке влаги, тепла и солнечного света, его не поражают вредители и болезни. За счет своей мощи, расторопша может угнетать другие растения на участке. Уборка расторопши в промышленных масштабах производится обычными комбайнами типа «Нива».

Все это способствует росту популярности расторопши как сельскохозяйственной культуры.

Однако следует отметить ряд факторов, сдерживающих развитие выращивания и переработки расторопши. Это в первую очередь, отсутствие технологии полной комплексной переработки и адаптированного оборудования, предназначенного для переработки этого вида сырья, в первую очередь для его сушки.

Сушка - одна из главных операций послеуборочной обработки семян, задача которой заключается в снижении ферментативной активности, приводящей к разрушению биологически активных лечебных веществ в сырье. Высушенные семена могут храниться длительное время, не теряя лечебных свойств и не подвергаясь порче.

Уборка расторопши в Центрально-Черноземном регионе начинается в конце августа - начале сентября в зависимости от степени созревания. Относительная влажность семян расторопши в зависимости от условий созревания 13...25 %. В связи с высокой гигроскопичностью семян убранное зерно необходимо в наименее короткие сроки подвергнуть термической сушке до относительной влажности 5...6 %. Такая исходная влажность необходима для проведения процесса прессования масла. При меньшей влажности процент выхода масла резко снижается, при большей – наблюдается замутнение получаемого лечебного масла.

В настоящее время сушка расторопши осуществляется естественным способом (солнечная и воздушно-теневая сушка). Однако этот способ сушки обладает рядом существенных недостатков: высокая длительность процесса и неравномерность сушки, высокие эксплуатационные расходы. При медленной сушке в клетке продолжается жизнедеятельность, и ферментативные процессы могут инактивировать биологически активные вещества. Кроме того, влажный воздух способствует заражению сырья плесневыми грибами или бактериями.

Все усугубляется еще и тем, что семена расторопши пятнистой относятся к семенам с твердой оболочкой, в которых влага содержится в связанном состоянии и отделена от внешней среды плотной оболочкой семени. Обеспечить эффективную, требующую относительно малых затрат энергии сушку таких семян особенно сложно [5,6].

В этом случае неэффективным становятся существующие виды конвекционных установок с поверхностным подводом тепла (шахтные и барабанные, наиболее распространенные при сушке сельскохозяйственных культур). Конвекционный механизм обезвоживания не обеспечивает достаточно высокого качества продукции и характеризуется большой энергоемкостью процесса. Это обусловлено спецификой взаимодействия сушильного агента с высушиваемыми объектами с твердой оболочкой в силу запирания влаги во внутренней мягкой структуре семени. При уменьшении влажности высушиваемых продуктов тепло- и массопроводность снижаются, т.е. чем ниже влажность, тем больше доля тепловой энергии, не проникающей вглубь высушиваемых продуктов, а переизлучаемой в пространство. Энергоемкость процесса при этом возрастает, время сушки увеличивается, возникают локальные перегревы продукта – в первую очередь его поверхностных слоев. Это напрямую отражается на качестве готовой продукции. Увеличение времени и температуры процесса сушки приводит к потере пищевой ценности продукта – снижению сохраняемости содержащихся в нем полезных веществ и витаминов, ухудшению его органолептических свойств. Для семян расторопши, которые необходимо высушивать до влажности в интервале 5...6%, эта проблема приобретает принципиальное значение. Максимально допустимая температура сушки семян расторопши не должна превышать 60 °С, что обеспечивает сохраняемость полезных веществ и витаминов. Влага содержится в связанном виде во внутренних слоях семени.

Поэтому для сушки семян расторопши необходимо выбрать способ, позволяющий обеспечить максимальную интенсивность процесса и минимальные затраты на его проведение, равномерное высушивание семян расторопши, и создавать щадящие условия в процессе его сушки.

Для этого необходимо: исследовать теплофи-

зические, технологические свойства, гранулометрический состав, исследовать такие физические свойства, как угол естественного откоса, плотностные характеристики, скорость витания и т.д. На основе комплексной обработки результатов исследования необходимо подобрать наиболее рациональный способ сушки и разработать сушильную установку, позволяющую с максимальной эффективностью реализовать процесс сушки семян расторопши.

В настоящее время ученые ВГТА занимаются исследованиями семян расторопши с целью разработки и проектирования высокоэффективного сушильного оборудования.

Список использованной литературы:

1. Сокол, Н.В. Как сделать простой продукт функциональным [Текст] / Н. В. Сокол, Н. С. Храмова, О. П. Гайдукова // Научный журнал КубГАУ, 2007. № 31 (7) С.22-32.
2. ГОСТ Р 523349-2005. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения.
3. http: // www.medicion.ru [Электронный ресурс]
4. http: //www.predtechy.ru [Электронный ресурс]
5. Лыков, А. В. Теория сушки [Текст] / А. В. Лыков. – М.: Энергия, 1968. – 472 с.
6. Гинсбург, А. С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов [Текст] / А. С. Гинзбург. – М.: Пищ. пром-сть, 1973. – 528 с.

Bibliographic references:

1. Sokol, N. V. How to produce a functional product from a simple one [Text] / N. V. Sokol, N. S. Khramova, O. P. Gaydukova // Scientific journal KubSAU, 2007. - № 31 (7) P.22-32.
2. GOST P 523349-2005. Functional food products. Terms and definitions.
3. http: //www.medicion.ru [the Internet]
4. http: //www.predtechy.ru [the Internet]
5. Lykov, A.V. Theory of drying [Text] / A. V. Lykov. – M.: Energy, 1968. – 472 p.
6. Ginsburg, A.S. Foundations of the theory and technology of food products drying [Text] / A. S. Ginsburg. – M.: Food industry, 1973. – 528 p.

РАЗДЕЛ 4: НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 82.09

И.А. Будник*

ВОЗВРАЩЕННЫЕ ИМЕНА: ИВАН ШМЕЛЕВ

(Воронежская государственная технологическая академия, Россия)

Ключевые слова: литература русского зарубежья, литературный процесс, элементы поэтики, пейзаж.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы актуальности изучения творчества русского прозаика И.Шмелева, в частности, вопросы изучения поэтики. Анализируется формирование особой поэтики на базе реалистических и модернистских приемов повествования, что с особой очевидностью проявляется в таком значимом элементе повествования, как пейзаж.

Keywords: Russian literature, literary process, elements of poetry, landscape.

Abstract: The article discusses the necessity of studying the literary works of Russian prose-writer I. Shmelev, particularly, poetics. The author analyses formation of special poetics on the basis of realistic and modernistic methods of narration, which is to be observed in such a significant narrative element as a landscape.

Еще несколько лет назад в нашей стране по ряду социально-идеологических причин господствовало убеждение, что эмиграция для художника губительна и, будучи оторванным от своего советского отечества, даже талантливый художник не способен создать ничего значительного.

Конечно же, эмиграция – это трагедия. Однако, как показало время, талант уже известных до революции художников слова не исчез (об этом свидетельствуют имена И. Бунина, М. Алданова, В. Ходасевича, З. Гиппиус, Н. Теффи), другие же именно в эмиграции выросли в крупных писателей и поэтов (среди них можно назвать Г. Иванова, Г. Газданова, В. Набокова, Н. Берберову, Б. Поплавского). Сегодня, когда наконец восстанавливается единство русской литературы, к нам возвращаются имена А. Ремизова, Б. Зайцева, Д. Мережковского, С. Черного, А. Аверченко. Одно из первых мест в этом списке занимает И. Шмелев. Принадлежность писателя к так называемой «литературе русского зарубежья» стала причиной сравнительно малой изученности работ этого замечательного прозаика. До недавнего времени мы могли судить о его творчестве лишь по изредка издававшимся (в 1940, 1960, 1966, 1980 гг.) в советское время в России рассказам и повестям из его дореволюционных сборников. В них входили две повести – «Человек из ресторана», «Гражданин Уклейкин» и рассказы «Росстани», «Забавное приключение», «Пугливая тишина» и некоторые другие. Для российского читателя во всех учебниках и литературоведческих трудах разговор об И.Шмелева заканчивался отъездом из России: «Русский писатель...С 1922 года эмигрировал...»[1]. А между тем, большая часть произведений И.Шмелева написана именно в эмиграции – всемирно известные «Солнце мертвых», «Лето Господне», «Богомолье», «Пути небесные», цикл рассказов «Про одну старуху» и многое другое. За рубежом И.Шмелев был одним из самых читаемых русских писателей, он был номинирован на Нобелевскую премию, его книги переводились на 20 языков.

В России же отношения с критикой изначально складывались непросто. В статье «Возрождение реализма» [2] в числе русских писателей-реалистов, наряду с М.Горьким, И.Буниным, А. Толстым, было названо и имя И.Шмелева. Говорили о реалистической тенденции его творчества, о продолжении И.Шмелевым традиций русской классической литературы, обращали внимание на нравственный и социальный аспекты его произведений. Дореволюционная критика была представлена в основном рецензиями и краткими отзывами на новые произведения И.Шмелева и, по мнению М.Дунаева, была недостаточно аргументированной, ограничивалась лишь общими рассуждениями о тех или иных особенностях произведений писателя [3]. Ранние рассказы были положительно оценены М.Горьким:

* **БУДНИК Ирина Александровна – преподаватель кафедры русского языка ВГТА**
Рецензент – СТЕКОЛЬНИКОВА Нина Вячеславовна – к.ф.н., зав. кафедрой русского языка ВГТА

«Из ваших рассказов я читал «Уклейкина», «В норе», «Распад» - эти вещи внушили мне представление о Вас как о человеке даровитом и серьезном. Во всех трех рассказах чувствуется здоровая, приятно волнующая читателя нервозность, в языке были «свои» слова, простые и красивые, и всюду звучало драгоценное русское юное недовольство жизнью. Все это очень заметно и выделило Вас в памяти моего сердца» [4].

С отъездом писателя из России критики как будто забыли про него. И все-таки о Шмелеве писали, правда, за рубежом, но зато довольно много и основательно; только по-немецки были созданы две фундаментальные работы Н. Ашенбреннера [5] и В. Шрика [6], существуют серьезные исследования и на других языках, велико количество статей и рецензий, большая часть из которых еще не переведена. В своих воспоминаниях об И.Шмелеве В. Крейд пишет следующее: «На Западе многие считали Шмелева не только одним из больших эмигрантских писателей, но и одним из лучших писателей-реалистов...Шмелев – один из тех немногих эмигрантских писателей, о ком в эмиграции были написаны книги...» [7].

В советском литературоведении имя Шмелева основном лишь изредка упоминалось в работах обзорного характера, посвященных рассмотрению общих закономерностей литературного процесса XX века.

В последние несколько лет ситуация кардинально изменилась. Эмигрантские произведения И. Шмелева, не издававшиеся в России почти полвека, стали доступны массовому читателю, вернулся в Россию архив писателя, в мае 2000 года в Москве на кладбище Донского монастыря был перезахоронен прах И.Шмелева – закончились скитания по чужбине «самого русского из всех русских писателей» (так называл И.Шмелева К. Бальмонт), пронесшего через всю жизнь и творчество любовь к России. Все это послужило причиной всплеска внимания к личности и произведениям И.Шмелева. В современном отечественном литературоведении появилось значительное количество работ, посвященных творчеству писателя: множество статей (А.М. Любомудрова, О.Н. Михайлова, Е.Н. Осьмининой, М.М. Дунаева и др.), ряд диссертаций (Л.Е. Зайцевой, С.С. Таяновой, М.Ю.Трубициной и др.) и даже попытки монографических исследований (О.Н. Сорокиной, А.П. Черникова). Следует отметить, что в большинстве работ акцент делается, как правило, на проблематику произведений И.Шмелева, на их религиозно-философскую подоснову. В частности, об этом свидетельствуют даже названия вышедших за последние несколько лет диссертаций: Зайцева Л.Е «Религиозные мотивы в позднем творчестве И.С.Шмелева,1927-1947гг.», Трубицына М.Ю. «На пути к Лету Господню: Онтология веры в художественной эволюции И.С.Шмелева», Таянова Т.А. «Творчество И.С. Шмелева как феномен религиозного типа художественного сознания в русской литературе первой трети XX века» и др. Значительно меньшее внимание уделяется поэтике, в настоящее время она остается все еще мало изученной. Между тем, особую роль в формировании поэтики произведений И.Шмелева играет пейзаж. Есть все основания говорить о формировании в прозе писателя на базе реалистических и модернистских приемов повествования особой поэтики, которая с особой очевидностью проявляется именно в пейзаже.

Пейзаж в произведениях И.Шмелева эволюционирует на протяжении всего творческого пути писателя. По мнению многих исследователей, в частности И.А. Ильина, творчество И.Шмелева революцией и ее трагическим опытом делится, правда условно и приблизительно, на два периода: до и после 1917 года – соответственно ранний и поздний, отличающиеся друг от друга не только проблематикой, но и поэтикой. «В испытаниях, потрясениях и страданиях революционной эпохи мастерство Шмелева достигает своей настоящей высоты и создает свои лучшие вещи» [8]. Параллельно с оттачиванием таланта совершенствовался, видоизменялся и пейзаж, в частности его функции.

Первые природоописания построены в соответствии с реалистическими канонами, однако уже тогда эти каноны начинают разрушаться, приобретая качественно новые черты. Примером подобного отступления от канонов построения пейзажа могут послужить некоторые фрагменты из повести «Гражданин Уклейкин» (1907), в которых наблюдается появление новой зависимости в отношениях «человек – природа», когда не природа влияет на внутреннее состояние человека, а напротив, внутреннее состояние человека проецируется на природу. Появление царского манифеста, обещающего права и свободы гражданам, привносит надежду в тяжкую жизнь сапожника Уклейкина, придает его существованию смысл, заставляет взглянуть на мир другими глазами: «Белая афиша потрескивала на ветру, шевелились буквы, точно кто-то сидел за ней, двигался и говорил неслышно «Граждане избиратели». И даже резкий февральский ветер, крутившийся по площади и с сухим, замиравшим потрескиванием кидавшим в бумагу и в лицо мелким снежком, не чувствовался» [9]. По традиции ветер в подобной ситуации должен был

бы стать причиной ухудшения настроения или, например, вызвать душевную тревогу, однако ничего подобного не происходит – в этом – отступление от привычных канонов.

В начале творческого пути И.Шмелева пейзаж в его ранних повестях и рассказах («Гражданин Уклейкин», «Стена», «Под небом», «Забавное приключение» и др.) выполнял преимущественно традиционную фоновую функцию (например, обозначал место и время действия), оттеняя тем самым фабулу, раскрывал психологическое состояние героя, то есть был больше значим фабульно, чем сюжетно. Так, в первых главах повести «Человек из ресторана» (1911) темнота и холод ночи соответствуют душевной тревоге героя, символизируя одновременно беспросветность его тяжкой жизни.

Плюс ко всему природа в дореволюционных произведениях И.Шмелева становится своего рода катализатором, выявляющим степень нравственности или безнравственности, душевной мягкости или черствости героев. Стремление к упрочению материального положения, бытовому комфорту является одной из важных причин отдаления человека от природы, утраты способности любить и понимать этот мир, слышать его «зов». Весьма показательна в этом отношении повесть «Стена» (1910), в которой отчужденность человека от мира природы выводится на первый план. Келдыш В.А., анализируя взаимоотношения человека и природы в этой повести, назвал их «диалогом глухих» [10], так как, несмотря на внешнюю близость, внутреннего контакта между ними не возникает.

Быт подавляет человека, мешает его полнокровному существованию. Отсюда возникает стремление многих героев ранних рассказов и повестей (Уклейкина в повести «Гражданин Уклейкин», охотника Дробь в рассказе «Под небом» и др.) уйти в природу, чтобы хотя бы на время отвлечься от всего суетного, фальшивого, преходящего, почувствовать родство с окружающим миром, ощутить свою причастность к «светлой божьей» жизни.

В более поздних произведениях И.Шмелева пейзажи обретают достаточно высокую степень самостоятельности, выдвигаются зачастую в ряд активных участников событий и, подчиняясь авторскому замыслу, начинают выстраивать собственную фабулу, помогают автору создать свой миф. Это связано с тем, что постепенно быт все больше вытесняется бытием, и акцент с человека смещается на природу, так как, по мнению писателя, именно она, в отличие от человека, более связана с бытием, нежели с бытом.

Со временем важнейшей функцией пейзажа в творчестве И.Шмелева становится концептуальная. По большому счету, пейзаж в поздних произведениях писателя интересен не как образно-стилистическая величина, выступающая в повествовании наряду с портретом, диалогом, интерьером, а как величина, включающая в себя сверхэмпирические ассоциативно-символические смыслы [11], которые превращают пейзаж из обычного фона в полноправное средство выражения центральных идей послереволюционного творчества, раскрытия авторской концепции бытия.

Философская концепция Шмелева-художника такова: природа и человек – это единая система, созданная Всевышним, в которой все взаимосвязано и взаимообусловлено, и если какие-либо изменения произойдут в одной из частей, это обязательно повлечет за собой изменение всей системы.

В качестве доказательства мы можем обратиться к повести «Солнце мертвых» (1923), в которой попытка насильственно изменить социальное устройство жизни привела к изменениям в природе, а как следствие – и к изменениям в душах людей, но, по закону сохранения энергии, ничто не берется ниоткуда и не может исчезнуть без следа, в никуда: Бог уходит из душ людей, но исчезнуть из этого мира он не может, и мы видим, что вместо людей одушевляется, обожествляется природа, именно она становится проводником его заповедей, орудием его карающей руки. Через призму этой философской концепции освещена И.Шмелевым революция и дано ей и любому подобному событию оценка: люди, пытаясь насильственно изменить свою жизнь к лучшему, думают, что делают шаг вперед, а, на самом деле, - это шаг назад, к катастрофе, что и показывает нам автор повести «Солнце мертвых» с помощью изменения пейзажа – превращения цветущей райской земли в мертвую, холодную пустыню (векторы этих изменений не могут быть разнонаправленными, следовательно, какое-то направление является ошибочным, ложным – в том, какое именно – оказывается таким, И.Шмелев не заставляет нас сомневаться – это путь, избранный человеком). Героям повести, утратившим любовь к Богу, природе, ближнему, решившим построить свой, новый, «рай» на костях и крови, кажется, что социум движется вперед, но автор дает читателю понять, что это всего-навсего иллюзия.

Помимо концептуальной функции пейзажа в «Солнце мертвых» следует отметить мифологическую, привнесенную общими художественными исканиями литературы начала XX века.

С одной стороны, мифологическая функция проявляется в реконструкции уже существующих

мифов. Это помогает наполнить образы богатой символикой, понять всемерность происходящего. Интересно отметить тот факт, что И.Шмелев обращается не к какой-либо одной группе мифов, а к разным мифологическим пластам. Так, например, образы земли, воды писатель наполняет языческой символикой, а образы сада, павлина – библейской. А солнце, занимающее особое место в художественной системе повести, совмещает в себе два вышеназванных типа символики. Использование этой мифологемы в качестве универсальной культурной формулы позволяет И.Шмелеву привести читателя от Солнца мертвых к Солнцу Правды, от Апокалипсиса к Воскресению.

Мифологизация событий и образов в повести «Лето Господне» (1926) позволяет воспринимать время и место действия не как конкретный год и конкретную страну, а как Время и Пространство в Вечности, усиливает звучание авторских идей. В мифологическом мире «Лета Господня» находят отражение и тесно переплетаются языческие и христианские начала. Это связано с тем, что мир рассматриваемой повести – мир бытового православия, в котором сосуществуют христианские и языческие представления, поэтому и в пейзаже очевидно наличие этих двух начал, которые проявляются в одновременном «обожествлении» и «одушевлении» природы.

Мир, окружающий героев, рисуется как мир, несущий в себе всю красоту земного бытия, и концентрация этой красоты – в природе. В результате пейзаж повести «Лето Господне» становится отображением полноты бытия.

В отличие от повести «Солнце мертвых», в «Лете Господнем» «человеческие» и «природные» фабульно-сюжетные линии сливаются воедино. Герои повести «Лето Господне» остро чувствуют красоту окружающего мира, чутко реагируют на нее. Природа гармонична, совершенна, и такой создал ее Бог.

Пейзаж в повести «Лето Господне», как и в «Солнце мертвых», начинает выполнять концептуальную функцию. Без Бога нет природы. Вне стремления к природной красоте и гармонии нет человека. Природный мир цикличен и гармоничен, постоянный круговорот обеспечивает его неизменность, вечность. Природа становится эталоном, к которому следует стремиться, чтобы осознать целесообразность и закономерность происходящего, понять смысл собственного существования. В повести «Лето Господне» постичь это дает возможность образ круговорота в природе – естественной смены времен года, дня и ночи, жизни и смерти, цветения и увядания.

Итак, отмечая множественность функции пейзажа в творчестве И.Шмелева (фоновую, психологическую, сюжетно-фабульную, мифологическую, концептуальную), их эволюцию, мы тем самым хотим обозначить движение писателя к поэтике природы (пейзажа), носящей концептуальный характер.

В поздних произведениях писателя природа становится структуро - и смыслообразующим элементом поэтики, в который вписывается шмелевская концепция бытия.

Список использованной литературы:

1. Литературный энциклопедический словарь [Текст] – М.,1987. – С. 742.
2. Возрождение реализма [Текст] // Путь правды. – 1994. – 26янв. – С. 3.
3. Дунаев, М.М. Своеобразие реализма И.С.Шмелева: Творчество 1894-1918: Автореф. дис. ...канд. филол. Наук [Текст] – Л.,1979. – С.3.
4. Горький, М. Соч.: В 50т. [Текст] – М.,1955. – т.29. – С. 109.
5. Ashenbrenner M., Konigsberg, 1937.
6. Schrik W., Munhen, 1987.
7. Крейд, В. Дальние берега: Портреты русских писателей эмиграции [Текст] / В. Крейд, И.С. Шмелев – М.,1994. – С. 34.
8. Ильин, И.А. О тьме и просветлении: Кн. художественной критики: Бунин, Ремизов, Шмелев [Текст] – М,1991. – С. 144.
9. Шмелев, И.С. Соч.: В 2 тт. [Текст] – М., 1989. – т.1. –С. 62.
10. Келдыш, В.А. Судьбы критического реализма [Текст] // Русская литература конца XIX- начала XX века, 1903-1917. – М.,1972. - С.127.
11. Иванова, Н.Д. Содержание и принципы филологического изучения пейзажа [Текст] / Н.Д. Иванова // Филологические науки. - 1994. - №5-6. - С. 77.

Bibliographic references:

1. Literary Encyclopedia [Text] – M.,1987. – P. 742

2. The revival of realism [Text] // Way of truth. – 1994. – January 26. – P. 3.
3. Dunaev, M.M. Specific character of I.S. Shmelev realism: Literary works of 1894-1918: Dissertation abstract by the Candidate of Philological Sciences [Text] – L.,1979. – P.3.
4. Gorky, M. Essays: 50 volumes. [Text] – M.,1955. – V.29. – P. 109.
5. Ashenbrenner M., Konigsberg, 1937.
6. Schrik W., Munhen, 1987.
7. Crade, V. Faraway shores: Portraits of Russian poets in exile [Text] / V. Crade, I.S. Shmelev – M.,1994. – P. 34.
8. Iliyin , I.A. Darkness and light: Literary Criticism Book: Bunin, Remizov, Shmelev [Text] – M,1991. – P. 144.
9. Smelev, I.S. Essays: 2 volumes. [Text] – M., 1989. – V.1. –P. 62.
10. Keldysh, V.A. Critical realism [Text] // Russian literature of the XXI – XX centuries, 1903-1917. – M.,1972. - P.127.
11. Ivanova, N.D. Content and principles of the philological landscape study [Text] / N.D. Ivanova // Philological studies. - 1994. - №5-6. - P. 77.

УДК 378.146

Г.Н. Егорова*

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ ГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

(Воронежская государственная технологическая академия, Россия)

Ключевые слова: инновация, инновационные технологии, инноватика, начертательная геометрия, инженерная графика, графические системы.

Аннотация: В статье рассмотрены компоненты современной образовательной технологии в контексте традиционного и инновационного подходов, тенденции развития образовательных технологий, необходимость в инновационной направленности в вузе в современных условиях, задачи для достижения инноваций в области графической подготовки студентов технического вуза.

Keywords: innovation, innovation technologies, descriptive geometry, engineering graphics, graphics systems.

Abstract: The article discusses components of modern educational technology in the context of traditional and innovative approaches; tendencies of educational technology development; innovative tendencies necessary for Institutes of Higher Education taking into account the present-day circumstances; objectives for innovation implementations in the field of graphics training for students of Higher Technological Institutes.

В современных условиях возникла необходимость обеспечения преподавательских кадров новым инструментарием, соответствующим современным требованиям: инновационными технологиями.

Инновационность появляется тогда, когда в рамках традиционных форм и содержания невозможно решать задачи по подготовке специалистов. Появляется ситуация востребованности новых технологий, соответствующих новым целям и задачам. К инновационным технологиям на современном этапе развития образовательного процесса относят: технологии активного обучения; дидактические игры; модульное обучение; проблемное обучение; компьютерное обучение; дистанционное обучение [1].

Рассмотрим компоненты современной образовательной технологии в контексте традиционного и инновационного подходов (Таблица 1).

Современная технология обучения представляет собой целостную дидактическую систему, которая должна отвечать следующим требованиям:

– при сохранении коллективных форм обучения предоставить студенту возможность персонализации обучения по оптимальной программе, учитывающей в полной мере его познавательные способности, мотивацию и личные предпочтения;

– способствовать оптимизации обучения через внедрение инновационных методов в широкую педагогическую практику;

– обеспечивать реализацию принципов обучения в учебном процессе (мотивация, ак-

* **ЕГОРОВА Галина Николаевна – к.п.н., доцент кафедры начертательной геометрии и инженерной графики ВГТА**

Рецензент – АРАПОВ Владимир Михайлович – д.т.н., профессор, зав. кафедрой начертательной геометрии и инженерной графики ВГТА

Таблица 1 – Сравнение компонентов образовательной технологии в контексте традиционного и инновационного подходов в преподавании

Традиционный подход	Инновационный подход
Содержательный компонент	
Определяется стандартом образования; главное отличие - унификация, обязательность для всех.	Стандарт образования обогащается за счет дифференциации обучаемых по уровню подготовленности, углубляется и расширяется программа обучения для продвинутых, для особо способных создаются индивидуальные программы повышенного уровня.
Компонент проектирования	
Цели и задачи определяет преподаватель согласно установкам программы и требованиям ГОС.	В проектировании целей и определении конечных результатов участвует и студент, исходя из своих мотиваций.
Модель обучения	
Основные формы: лекция, практические занятия, обучение построено по авторитарной схеме – «педагогика требований».	Характерна вариативность методик, активизирующих умственную деятельность студентов: проблемные вопросы, эвристические беседы, мозговой штурм, тренинги, деловые игры, дискуссии, диспуты.
Организационный компонент	
Преподаватель строит свою работу так, что студент должен адаптироваться к преподавателю. Основной источник обучения - учебник и лекция преподавателя.	Используется дополнительная литература, новейшие источники информации, компьютеры, аудиовизуальные средства. Творчески организуется образовательный процесс (в малых группах). Индивидуализация образовательного процесса, использование возможностей компьютерных информационных технологий.
Диагностический компонент	
Используется традиционная четырехбалльная система оценки знаний, анализ качества образования проводится по итогам экзаменов и зачетов.	Используется диагностический метод мониторинга качества образования: результаты учебной деятельности студента оцениваются с учетом его реальных учебных возможностей и исходного уровня знаний. Наиболее перспективная система оценки - рейтинг. Данные диагностики используются для корректировки учебной деятельности.
Психологический компонент	
Преподаватель, как правило, лучше познает психологию продвинутых, хуже – психологические особенности отстающих студентов. У преподавателя отсутствует мотив и время для соотнесения своих подходов с психологическими особенностями студентов.	Взаимная адаптация в системе «преподаватель – студент», адаптивное взаимодействие. Преподаватель формирует интеллект с опорой на объективные и субъективные психологические и биологические законы развития психики и мозга.

туализация цели деятельности и ее планирование, оценка уровня усвоения результатов этой деятельности, активности, познавательной самостоятельности);

–выступать средством реализации рефлексии, побуждающей студента к самостоятельному формированию системы знаний;

– не противоречить принципам и закономерностям педагогики.

Основными современными тенденциями развития образовательных технологий являются: возрастание диагностичности, интенсивности, динамичности; моделирование профессиональных ситуаций; проектирование дидактических функций в единстве с коммуникативными и личностно-смысловыми; модульность; межпредметность; убъективность и избирательность; повышение роли творческой индивидуальности педагога [2].

Инновационные технологии обучения следует рассматривать как инструмент, с помощью которого новая образовательная парадигма может быть претворена в жизнь.

Инновационная направленность формирования профессионально-педагогической культуры преподавателя вуза предполагает его включение в деятельность по созданию, освоению и использованию педагогических новшеств, созданию в вузе определенной инновационной среды.

Необходимость в инновационной направленности в вузе в современных условиях определяется рядом обстоятельств:

– происходящие социально-экономические преобразования обусловили обновление системы образования, методологии и технологии организации учебно-воспитательного процесса, кадрового потенциала профессорско-преподавательского состава;

– усиление гуманизации содержания высшего образования, изменение объема и состава учебных дисциплин, введение новых специальностей и специализаций требует новых форм обучения; в данной ситуации возрастает роль и авторитет педагогического знания в преподавательской среде;

– изменение отношения преподавателей к самому факту освоения педагогических новшеств. Инновационная деятельность приобретает избирательный, исследовательский характер;

– вхождение вузов в рыночные отношения придает особенно важную роль конкурентоспособности вузов и внутри них – конкурентноспособности профессорско-преподавательского состава.

Теоретической основой инновационной деятельности в области фундаментального графического образования является создание инноватики. Инноватика представляет собой междисциплинарную методологию, при которой дисциплины графической подготовки сохраняют свою самостоятельность, не сводятся одна к другой, но их данные и теоретические построения объединяются в целях их практической эффективности [3]. Для фундаментального графического образования естественным выглядит взаимное использование знаний по таким дисциплинам как начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, системы автоматизированного проектирования.

Задачами для достижения инноваций в области графической подготовки студентов технического вуза является необходимость использования компьютерных технологий для решения проектно-графических задач за счет:

– изучения графических систем автоматизированного проектирования в рамках базовой графической подготовки в курсе «Инженерная графика»;

– разработки и внедрения в учебный процесс дополнительных (элективных) курсов графической подготовки с использованием компьютерных графических систем;

– создания современной методической базы для изучения курсов графической подготовки.

Проектирование, изготовление, эксплуатация современных машин, механизмов, сооружений связаны с изображениями: рисунками, эскизами, чертежами. Это ставит перед графическими дисциплинами ряд важных задач. Они должны обеспечить будущим инженерам знание общих методов построения и чтения чертежей, решения большого числа разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации различных технических объектов. Методы начертательной геометрии и инженерной графики необходимы для создания машин, приборов, комплексов, отвечающих современным требованиям точности, эффективности, надежности, экономичности. «Компьютерная графика» предполагает освоение студентами элементарных методов и средств дисциплины, приобретение знаний, умений при работе с пакетами специальных прикладных программ, выполнение чертежей деталей и соединений. При этом учитывается автоматизация процесса построения графических моделей инженерной информации, ее преобразования и исследования. Графические средства отображения информации широко используются во всех сферах жизни общества. Прогнозируется, что в ближайшем будущем 70-80 % информации будет иметь графическую форму ее представления, поскольку графические изображения характеризуются образностью, символичностью, компактностью, относительной легкостью прочтения.

Недостаточная графическая и геометрическая подготовка в школе, плохо развитое пространственное воображение, полное или частичное отсутствие системного подхода к получению знаний требует принципиально нового подхода к постановке графо-геометрического образования в техническом вузе. С этой целью следует развивать вариативное мышление и организовывать апробирование разных вариантов координации содержания учебной дисциплины: педагогического, психологического, методологического.

Вышесказанное можно реализовать с помощью оптимального сочетания традиционных форм учебных занятий (лекционных, практических, самостоятельных) и инновационных (модульно-блочных, модульно-рейтинговых, компьютерных) технологий, различных современных способов контроля знаний, умений и навыков.

Список используемой литературы:

1. Ващенко, В.И. Инновационность и инновационное образование [Текст] / В.И. Ващенко // Alma mater . – 2000. – № 6. – С.23-25.

2. Дементьева, Т.В. Современные технологии обучения [Текст] / Т.В. Дементьева // Специалист. – 2002. – № 6. – С. 34-36.

3. Юсуфбекова, Н.Р. Общие основы педагогической инноватики: Опыт разработки теории инновационных процессов в образовании [Текст] / Н.Р. Юсуфбекова – М.: Педагогика, 1991.– 125 с.

4.Щевелева Г.М., Егорова Г.Н., Ащеулов А.Ю. Наукоемкие технологии обучения в высшем профессиональном образовании [Текст] // Сборник научных трудов «Полупроводниковые гетероструктуры», раздел «Образовательные технологии в высшей школе» / Воронеж: ВГТА, 2005. – С.205-211.

5. Егорова Г.Н., Проблемы графической подготовки студентов при обучении в техническом вузе [Текст] / Г.Н. Егорова, С.М. Санникова, С.В. Кривошеев // Материалы региональной научно методической конференции «Непрерывное многоуровневое профессиональное образование: традиции и инновации: Ч.1. Научно-методические основы функционирования системы непрерывного профессионального образования» / Воронеж: ВГАСУ, 2009.- Ч.1.– С. 75-77.

Bibliographic references:

1. Vashenko, V.I. Innovation and innovative education [Text] / V.I. Vashenko // Alma mater . – 2000. – № 6. – P.23-25.

2. Dementieva, T.V. Modern education technologies [Text] / T.V. Dementieva // Specialist. – 2002. – № 6. – P. 34-36.

3. Yusufbekova, N.R. General principles of pedagogical innovation: Experience in development of the educational innovation processes theory [Текст] / N.R. Yusufbekova – M.: Pedagogics, 1991.– 125 p.

4. Sheveleva, G.M., Egorova, G.N., Asheulov, A.U. Use of high technologies in higher vocational education // Collection of scientific papers «Semiconductor heterostructures», part «Educational technologies at high school» / Voronezh: VSTA, 2005. – P.205-211.

5. Egorova, G.N., Problems of students' graphic preparation at a technical university [Text] / G.N. Egorova, S.M. Sannikova, S.V. Krivosheev // Proceedings of the regional scientific and methodological conference on «Continuing multi-level vocational education: traditions and innovations: P.1. Scientific and methodological principles of operation of continuing vocational educational system» / Voronezh: VSABU, 2009. - P.1. – P. 75-77..

АННОТАЦИИ

РАЗДЕЛ 1: ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

Е.В. Андрианова
МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КАДРОВ

В статье рассмотрены методы оценки конкурентоспособности кадров предприятия. Установлено, что приемы аттестации не дают возможности оценить уровень использования кадров. Это становится возможным только с включением в оценку кадров экономических показателей деятельности предприятия.

В.В. Гасилов, С.С. Уварова, Д.А. Целковнев
МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СПРОСА НА ПРОЕЗД ПО ПЛАТНОЙ АВТОДОРОГЕ

Автор рассматривает методический подход к проблеме прогнозирования спроса на проезд по платной автомобильной дороге при оценке эффективности проекта создания платных дорожных объектов.

А.Н. Гаврилов, Е.А. Пологно, А.Н. Рязанов
АНАЛИЗ МЕТОДОВ СИНТЕЗА И ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Рассмотрены методы синтеза углеродных нанотрубок. Проведен анализ параметров, влияющих на качественный и количественный выход УНТ. Представлены и описаны достоинства и недостатки существующих основных методов синтеза и их разновидностей. Описаны механизмы образования УНТ. Представлен обзор промышленного производства УНТ и дальнейшие перспективы использования методов синтеза.

С. Алтайулы, В.В. Посметьев
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ ФОСФАТИДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Значительно повысить эффективность сушки фосфатидных концентратов можно при использовании нового ротационно-пленочного аппарата. Для определения оптимальных конструктивных параметров и режимов сушки целесообразно использовать компьютерное моделирование на основе метода конечных элементов.

РАЗДЕЛ 2: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: УПРАВЛЕНИЕ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ

Е.Ю. Полухина, О.Б. Попова, М.Г. Азнаурова
ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ CALL–ЦЕНТРА НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В статье анализируются результаты работы системы массового обслуживания, моделирующей деятельность Call-Центра. Для модельных прогнозов, полученных на основе реализации адаптивного подхода к прогнозированию поведения динамического ряда входящих звонков, рассчитаны показатели эффективности работы системы и получены их оптимальные значения, что позволяет обоснованно принимать управленческие решения по финансированию мероприятий, снижающих затраты в организации.

Г.В. Абрамов, А.Е. Емельянов, А.Н. Рязанов, А.Л. Ивашин
ОБОСНОВАННОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАНДАРТА ETHERNET В ПРОМЫШЛЕННЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Рассмотрены протоколы и стандарты распределенных систем управления, применяемые на производстве на данной стадии развития науки и технологии. Предложена концепция сетевой системы управления, которая использует для передачи информации канал множественного доступа в асинхронном режиме. Приведены результаты математического моделирования и экспериментального исследования предложенной системы. Высказаны предположения об областях применения.

С.В. Глущенко
КОНФЛИКТ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

Дано определение конфликта параметров в случайных системах, т.е. конфликта двух случайных величин. Доказано утверждение, что если две непрерывные случайные величины находятся в состоянии конфликта, то их коэффициент корреляции имеет отрицательное значение.

А.Е. Емельянов
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕТЕВЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

В статье проводится математическое моделирование сетевой системы управления с использованием Ethernet для передачи информации между устройствами. Для повышения эффективности управления предлагается использовать эталонную модель объекта.

РАЗДЕЛ 3: УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИКОЙ В РЫНОЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Е.В. Попкова
РОЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РАЗВИТИИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ФОРМИРОВАНИЙ

Инфраструктура выступает комплексообразующим элементом, так как является в значительной степени связующим звеном между различными структурами, входящими в состав ИАПФ.

И.Т. Кретов, Д.А. Казарцев, А.В. Журавлев, И.С. Юрова
ПРОБЛЕМА ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН РАСТОРОПШИ В РОССИИ

Рассмотрена возможность использования продуктов переработки семян расторопши для получения функциональных продуктов питания. Сделан анализ проблем, возникающих при сушке семян расторопши

РАЗДЕЛ 4: НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

И.А. Будник
ВОЗВРАЩЕННЫЕ ИМЕНА: ИВАН ШМЕЛЕВ

В статье рассматриваются вопросы актуальности изучения творчества русского прозаика И. Шмелева, в частности, вопросы изучения поэтики. Анализируется формирование особой поэтики на базе реалистических и модернистских приемов повествования, что с особой очевидностью проявляется в таком значимом элементе повествования, как пейзаж.

Г.Н. Егорова
ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ ГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В статье рассмотрены компоненты современной образовательной технологии в контексте традиционного и инновационного подходов, тенденции развития образовательных технологий, необходимость в инновационной направленности в вузе в современных условиях, задачи для достижения инноваций в области графической подготовки студентов технического вуза.

ABSTRACT

SECTION 1: THE THEORY AND METHODOLOGY OF THE MODERN ECONOMY

E.V. Andrianova
ANALYTICAL AND ESTIMATING METHODS OF PERSONNEL COMPETITIVE ABILITY

The article discusses evaluation methods of personnel competitive ability. According to the author official evaluation can't enable estimation of the personnel level. It it possible only when taking into account economic indicators of enterprise activity.

V.V. Gasilov, S.S. Uvarova, D.A. Tselkovnev
METHODS FOR FORECASTING DEMAND FOR TRAVEL ON TOLL ROAD

The author considers methodical approach to the problem of forecasting the demand for travel on the toll road when evaluating the performance of the project a toll road facilities.

A.N. Gavrilov, E.A. Pologno, A.N. Ryazanov
ANALYSIS–BY–SYNTHESIS METHODS AND INDUSTRIAL PRODUCTION OF CARBON NANOTUBES

Methods of synthesis carbon nanotubes are considered. The analysis of parametres influencing on qualitative and quantitative exit CNT is carried out. Merits and demerits of existing basic methods of synthesis and their versions are presented and described. Mechanisms of formation CNT are described. The review of industrial production CNT and the further prospects of use of methods of synthesis is presented.

S. Altayuly, V.V. Posmetyev
IMPROVE OF EFFECTIVENESS AND OPTIMIZATION OF VEGETABLE OIL PHOSPHATIDIC CONCENTRATION DRYING BASING ON MATHEMATICAL MODELING METHOD

New rotational film device should be used to increase the effectiveness of phosphatidic concentrate drying. Computer simulation based on finite element method is the best way to find optimal constructive parameters of the device and drying modes.

SECTION 2: INFORMATION TECHNOLOGIES: MANAGEMENT, PROGRAMMING, MODELING

E.J. Polukhina, O.B. Popova, M.G. Azhaurova
CALL–CENTER ACTIVITY EFFICIENCY ESTIMATES BUILT IN THE BASE OF IMITATING MODELING

The author analyzed the Call-Center imitating system of the queue service. There are efficiency estimates of model forecasts built in the base of adaptive forecasting. The estimates allow to take well-founded administrative solutions decreasing expenses in the organisation.

G.V. Abramov, A.E. Emelyanov, A.N. Ryazanov, A.L. Ivashin
USING THE ETHERNET STANDARD IN INDUSTRIAL DISTRIBUTED CONTROL SYSTEMS

Considered protocols and standards for distributed control systems used in production at this stage of science and technology development. The concept of the network control system, which information transfer via the multiple access channel in asynchronous mode. The results of mathematical modeling and experimental research proposed system are found. Assumptions about the areas of application are received.

S.V. Gluschenko
CONFLICT OF INTERACTING RANDOM VARIABLES

The definition of conflict of parameters in random systems, conflict of two random variables. The assertion that if two continuos random values are in conflict, then their correlation is negative.

A.E. Emeliyanov
IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF CONTROL SYSTEM NETWORK

In article mathematical modeling of a network control system with use Ethernet for an information transfer between devices is spent. For management improvement of quality it is offered to use reference model of object.

SECTION 3: MANAGEMENT OF ECONOMY IN THE MARKET ECONOMY

E.V. Popkova
ROLE OF PRODUCTION INFRASTRUCTURE IN INTEGRATED AGRO INDUSTRIAL FORMATIONS DEVELOPMENT

Infrastructure appears as complex-forming element since it is to high degree an interlink between different structures in IAIF.

I.T. Kretov, D.A. Kazartsev, A.V. Zhuravlev, I.S. Yurova
THE PROBLEM OF PROCESSING OF SILYBUM MARIANUM SEEDS IN RUSSIA

There was considered a possibility of using the products of processing of silybum marianum seeds for receiving functional food. The analysis of problem, arising during the drying of silybum marianum seeds was carried out.

SECTION 4: THE SCIENCE AND EDUCATION

I.A. Budnik
FORGOTTEN NAMES: IVAN SHMELEV

The article discusses the necessity of studying the literary works of Russian prose-writer I.Shmelev, particularly, poetics. The author analyses formation of special poetics on the basis of realistic and modernistic methods of narration, which is to be observed in such a significant narrative element as a landscape.

G.N. Egorova
INNOVATION ACTIVITY IN THE SPHERE OF GRAHIPS EDUCATION

The article discusses components of modern educational technology in the context of traditional and innovative approaches; tendencies of educational technology development; innovative tendencies necessary for Institutes of Higher Education taking into account the present-day circumstances; objectives for innovation implementations in the field of graphics training for students of Higher Technological Institutes.

СПИСОК АВТОРОВ

АБРАМОВ Геннадий Владимирович – д.т.н., профессор, зав. кафедрой информационных технологий, моделирования и управления ВГТА, e-mail: agw@vgta.vrn.ru

АЗНАУРОВА Марьяна Георгиевна - специалист центра поддержки клиентов ЗАО «С-Клуб», e-mail: chinger10g@mail.ru

АЛТАЙУЛЫ Сагымбек – к.т.н., доцент кафедры биотехнологии Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан, e-mail: sagimbek@mail.ru

АНДРИАНОВА Елена Владимировна – соискатель кафедры бухгалтерского учета и аудита МГТУ, e-mail: fines200@mail.ru

БУДНИК Ирина Александровна – преподаватель кафедры русского языка ВГТА, e-mail: ibudnik@mail.ru

ГАВРИЛОВ Александр Николаевич – к.т.н., доцент кафедры информационных и управляющих систем ВГТА, e-mail: ganivrn@mail.ru

ГАСИЛОВ Валентин Васильевич – д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Экономика строительства» ВГАСУ; e-mail: V_Gasilov@mail.ru

ГЛУЩЕНКО Сергей Владимирович – к.т.н., доцент кафедры информационных технологий, моделирования и управления ВГТА, e-mail: mmtc@vgta.vrn.ru

ЕГОРОВА Галина Николаевна – к.п.н., доцент кафедры начертательной геометрии и инженерной графики ВГТА, e-mail: egorovahp@gmail.ru

ЕМЕЛЬЯНОВ Александр Егорович – к.т.н., доцент кафедры информационных управляющих систем ВГТА, e-mail: mmtc@vgta.vrn.ru

ЖУРАВЛЕВ Алексей Владимирович - к.т.н., доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ВГТА, e-mail: okipr@vgta.vrn.ru

ИВАШИН Алексей Леонидович - ассистент кафедры информационных технологий, моделирования и управления ВГТА, e-mail: ivashin.alexei@gmail.com

КАЗАРЦЕВ Дмитрий Анатольевич - к.т.н., доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ВГТА, e-mail: okipr@vgta.vrn.ru

КРЕТОВ Иван Тихонович - д.т.н., профессор кафедры машины и аппараты пищевых производств ВГТА, e-mail: mapp@vgta.vrn.ru

ПОЛОГНО Екатерина Анатольевна - ассистент кафедры информационных технологий, моделирования и управления ВГТА, e-mail: post@vgta.vrn.ru

ПОЛУХИНА Елена Юрьевна - аспирант кафедры информационных технологий, моделирования и управления ВГТА, e-mail: chinger10g@mail.ru

ПОПКОВА Елена Викторовна - ассистент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК ВГАУ, e-mail: popkova1110@yandex.ru

ПОПОВА Ольга Борисовна – д.т.н., профессор кафедры информационных технологий, моделирования и управления ВГТА, e-mail: chinger10g@mail.ru

ПОСМЕТЬЕВ Виктор Валерьевич – к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей математики и физико-математического моделирования ВГТУ, e-mail: victorvpo @ mail.ru

РЯЗАНОВ Андрей Николаевич – к.т.н., доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ВГТА, e-mail: ryzanovan@mail.ru

УВАРОВА Светлана Сергеевна – к.э.н., доцент, кафедры «Экономика и управление в строительстве» МГСУ, e-mail: uvarova_s.s@mail.ru

ЦЕЛКОВНЕВ Дмитрий Александрович - аспирант кафедры «Экономика строительства» ВГАСУ, e-mail: e-mail: v_gasilov@mail.ru

ЮРОВА Ирина Сергеевна - ассистент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ВГТА, e-mail: yurova_ira83@mail.ru

THE LIST OF AUTHORS

ABRAMOV Gennady Vladimirovich – doctor of technical sciences, professor, head of the chair of information technologies, modeling and management of VSTA, e-mail: agw@vgta.vrn.ru

AZHAUROVA Marianna Georievna - the client's support center «S-club», e-mail: chinger10g@mail.ru

ALTAYULY Sagymbek – candidate of technical sciences, associate professor of the chair of biotechnology, Eurasian national university (named after L.N. Gumilev), Astana, Kazakhstan, e-mail: sagimbek@mail.ru

ANDRIANOVA Elena Vladimirovna – competitor of the chair of accounting and audit of MSTU, e-mail: fines200@mail.ru

BUDNIK Irina Aleksandrovna – lecturer of the chair of russian language of VSTA, e-mail: ibudnik@mail.ru

GAVRILOV Aleksandr Nikolaevich – candidate of technical sciences, associate professor of the chair of information and management systems of VSTA, e-mail: ganivrn@mail.ru

GASILOV Valentin Vasilievich – doctor of economics, professor, head of the chair «Building economics» of VSABU, e-mail: v_gasilov@mail.ru

GLUSHENKO Sergey Vladimirovich – candidate of technical sciences, associate professor of the chair of information technologies, modeling and management of VSTA, e-mail: mmtc@vgta.vrn.ru

EGOROVA Galina Nikolaevna – candidate of pedagogical sciences, associate professor of the chair of descriptive geometry and engineering graphics of VSTA, e-mail: egorovahp@gmail.ru

EMELIYANOV Aleksandr Yegorovich – candidate of technical sciences, associate professor of the chair of information management systems of VSTA, e-mail: mmtc@vgta.vrn.ru

ZHURAVLEV Aleksey Vladimirovich – candidate of technical sciences, associate professor of the chair of processes and devices of chemical and food manufactures of VSTA e-mail: okipr@vgta.vrn.ru

IVASHIN Aleksey Leonidovich – assistant of the chair of information technologies, modeling and management of VSTA, e-mail: ivashin.alexei@gmail.com

KAZARTSEV Dmitry Anatolievich – candidate of technical sciences, associate professor of the chair of processes and devices of chemical and food manufactures of VSTA, e-mail: okipr@vgta.vrn.ru

KRETOV Ivan Tikhonovich – doctor of technical sciences, professor of the chair of processes and devices of chemical and food manufactures of VSTA, e-mail: mapp@vgta.vrn.ru

POLOGNO Ekaterina Anatolievna – assistant of the chair of information technology, modeling and management of VSTA, e-mail: post@vgta.vrn.ru

POLUKHINA Elena Jurievna - post-graduate student of the chair of information technology, modeling and management of VSTA, e-mail: chinger10g@mail.ru

POPKOVA Elena Viktorovna – post-graduate student of the chair of organization of production and entrepreneurial activities in AIC of VSAU, e-mail: popkova1110@yandex.ru

POPOVA Olga Borisovna – doctor of technical science, professor of the chair of information technology, modeling and management of VSTA, e-mail: chinger10g@mail.ru

POSMETIEV Viktor Valerievich – candidate of physics and mathematics, associate professor of the chair of higher mathematics and physico-mathematical modeling of VSTA, e-mail: victorvpo @ mail.ru

RYAZANOV Andrey Nikolaevich – candidate of technical sciences, associate professor of the chair of processes and devices of chemical and food manufactures of VSTA, e-mail: ryzanovan@mail.ru

UVAROVA Svetlana Sergeevna – candidate of economics, associate professor of the chair «Building economics and management» of MGSU; e-mail: uvarova_s.s@mail.ru

TSELKOVNEV Dmitry Aleksandrovich – post-graduate student of the chair «Building economics» of VSABU, e-mail: v_gasilov@mail.ru

YUROVA Irina Sergeevna – assistant of the chair of processes and devices of chemical and food manufactures of VSTA, e-mail: yurova_ira83@mail.ru

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Методологический и научно-практический журнал «ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия» принимает к публикации материалы, содержащие результаты оригинальных исследований, оформленных в виде полных статей, кратких сообщений, а также обзоры (по согласованию с редакцией). Опубликованные материалы, а также материалы, представленные для публикации в других журналах, к рассмотрению не принимаются.

1.2. Полные статьи принимаются от 8 до 10 страниц рукописи и содержат до 6 рисунков, краткие статьи – до 5 страниц и до 4 рисунков.

1.3. Статья должна быть написана сжато, аккуратно оформлена и тщательно отредактирована. Не допускается искусственное разбиение материала одной статьи на несколько меньших по объему публикаций, а также дублирование одних и тех же данных в таблицах, на схемах и рисунках.

1.4. Для публикации статьи авторам необходимо представить в редакцию следующие материалы и документы:

1) подписанный всеми авторами текст статьи, УДК, таблицы, рисунки и подписи к ним (все в 2 экз.);

2) аннотацию и название статьи, ключевые слова и список литературы, инициалы и фамилию автора на русском и английском языках (в 2 экз.);

3) файлы всех представляемых материалов на дискете;

4) сведения об авторах: их должности, ученые степени и научные звания, служебные адреса и телефоны, телефаксы и адреса электронной почты с указанием автора, ответственного за переписку с редакцией.

1.5. В течение недели со дня поступления рукописи в редакцию авторам направляется уведомление о ее получении с указанием даты поступления и регистрационного номера статьи. Оплата за публикацию статьи с аспирантов не взимается.

1.6. Статьи, направляемые в редакцию, подвергаются рецензированию и в случае положительной рецензии научному и контрольному редактированию.

1.7. Статья, направленная автору на доработку, должна быть возвращена в исправленном виде (в 2-х экз.) вместе с ее первоначальным вариантом в максимально короткие сроки. К переработанной рукописи необходимо приложить письмо от авторов, содержащее ответы на все замечания и поясняющее все изменения, сделанные в статье. Статья, задержанная на срок более трех месяцев или требующая повторной переработки, рассматривается как вновь поступившая.

В статье приводятся первоначальная дата поступления рукописи в редакцию и дата принятия рукописи к печати после переработки.

2. СТРУКТУРА ПУБЛИКАЦИЙ

2.1. Публикация полных статей, кратких сообщений и обзоров начинается с индекса УДК, затем следуют инициалы и фамилии авторов, заглавие статьи, развернутые названия научных учреждений, страна. Далее приводится краткие аннотации и ключевые слова на русском и английском языках.

2.2. Редколлегия рекомендует авторам структурировать представляемый материал, используя подзаголовки: ВВЕДЕНИЕ, МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА, ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ

3.1. Текст статьи должен быть напечатан через полтора интервала на белой бумаге формата А4, с полями ~2,5 см с левой стороны, размер шрифта 14 (Times New Roman Cyr).

3.2. Все страницы рукописи, включая список литературы, таблицы, подписи к рисункам, рисунки следует пронумеровать.

3.3. Каждая таблица должна иметь тематический заголовок.

3.4. Уравнения, рисунки, таблицы и ссылки на литературу нумеруются в порядке их упоминания в тексте.

3.5. Рисунки прилагаются отдельно (в 2 экз.). Формат рисунка должен обеспечивать ясность передачи всех деталей. Надписи на рисунках даются на русском языке; размерность величин на осях координат

обычно указывается через запятую (например, U, B; t, c). Подрисуночная подпись должна быть самодостаточной, без апелляции к тексту. На обратной стороне рисунка следует указать его номер, фамилию первого автора, пометить, если требуется,«верх» и «низ».

3.6. Полутоновые фотографии (используются только при крайней необходимости) представляются на белой глянцевой бумаге (в 2 экз.), ксерокопии не принимаются.

3.7. Ссылка на использованную литературу дается в тексте цифрой в квадратных скобках. Если ссылка на литературу есть в таблице или подписи к рисунку, ей дается порядковый номер, соответствующий расположению данного материала в тексте статьи. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1 2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание, ссылки располагаются в порядке цитирования.

3.8. Греческие буквы в тексте следует подчеркнуть красным карандашом, буквы латинского рукописного шрифта отмечать на полях.

В рукописи следует четко различать написание букв латинского, русского и греческого алфавитов, имеющие сходные начертания (C,c; K,k; P,p; O,o; S,s; U,u; V,v; n, h, u; g и q, a, a, и d, ζ, и ξ; e и l; I и J; v и u; x и X и т.д). Необходимо четко различать в индексах написание запятой (,), штриха (’), единицы (1) и т.д. Прописные буквы подчеркиваются карандашом двумя черточками снизу, а строчные - сверху.

3.9. Химические и математические формулы и символы в тексте должны быть написаны четко и ясно. Необходимо избегать громоздких обозначений, применяя, например, дробные показатели степени вместо корней, а также exp — для экспоненциальной зависимости. Химические соединения следует нумеровать римскими цифрами, математические уравнения — арабскими. Химические формулы и номенклатура должны быть лишены двусмысленности.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ЭЛЕКТРОННОЙ ВЕРСИИ

4. 1 . В состав электронной версии должны входить: файл, содержащий текст статьи и иллюстрации, и файлы, содержащие иллюстрации. Текст статьи должен быть набран шрифтом Times New Roman Cyr, 14-й кегль, через 1,5 интервала.

4.2. К комплекту файлов должна быть приложена опись (возможно в виде файла) с указанием названия и версии текстового редактора, имен файлов, названия статьи, фамилий и инициалов авторов.

4.3. Файлы должны передаваться на 3,5 дюймовой дискете, CD или DVD.

4.4. Основной текст статьи должен быть представлен в формате Microsoft Word с точным указанием версии редактора.

4.5. При подготовке графических объектов желательно использовать форматы TIFF, JPEG, BMP.

4.6. При подготовке файлов в растровом формате желательно придерживаться следующих требований:

- для сканирования штриховых рисунков — 300 dpi (точек на дюйм);
- для сканирования полутоновых рисунков и фотографий не менее 200 dpi (точек на дюйм).

4.7. Графические файлы должны быть поименованы таким образом, чтобы было понятно, к какой статье они принадлежат, и каким по порядку рисунком статьи они являются. Каждый файл должен содержать один рисунок. Таблицы являются частью текста и не должны создаваться как графические объекты.