

ISSN 2079-0333

**ВЕСТНИК
Камчатского
государственного
технического
университета**



**Научный
журнал**

Основан в 2002 г.

Bulletin of Kamchatka State Technical University

Журнал размещается
в Научной электронной библиотеке (договор № 22-02/2011 R от 01.02.2011),
в международной информационной системе по водным наукам и рыболовству ASFIS
(Aquatic Sciences and Fisheries Information System)

ВЫПУСК

26

2013

Петропавловск-Камчатский

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Исаков А.Я. (главный редактор)	доктор технических наук, ректор Камчатского государственного технического университета
Клочкова Н.Г. (научный редактор)	доктор биологических наук, проректор по научной работе Камчатского государственного технического университета
Ольхина О.В. (ответственный секретарь)	заведующая издательством Камчатского государственного технического университета
Очеретяна С.О. (технический секретарь)	младший научный сотрудник отдела науки и инноваций Камчатского государственного технического университета
Дьяков Ю.П.	доктор биологических наук, главный научный сотрудник отдела морских биологических ресурсов Камчатского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии
Журавель В.Ф.	доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента Камчатского государственного технического университета
Ефимова М.В.	кандидат биологических наук, заведующая кафедрой технологии пищевых производств Камчатского государственного технического университета
Карпенко В.И.	доктор биологических наук, заведующий кафедрой водных биоресурсов, рыболовства и аквакультуры Камчатского государственного технического университета
Кочарян Ю.Г.	кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков Камчатского государственного технического университета
Лобков Е.Г.	доктор биологических наук, профессор кафедры водных биоресурсов, рыболовства и аквакультуры Камчатского государственного технического университета
Мандрикова О.В.	доктор технических наук, профессор кафедры систем управления Камчатского государственного технического университета
Михайлова Е.Г.	кандидат экономических наук, заведующая кафедрой экономики и управления Камчатского государственного технического университета
Огий О.Г.	кандидат социологических наук, первый проректор Камчатского государственного технического университета
Толкачева Н.В.	кандидат исторических наук, доцент кафедры истории и философии Камчатского государственного технического университета
Швецов В.А.	доктор химических наук, профессор кафедры электро- и радиооборудования судов Камчатского государственного технического университета
Шевцов Б.М.	доктор физико-математических наук, директор Института космофизических исследований и распространения радиоволн Дальневосточного отделения Российской академии наук

Содержание

РАЗДЕЛ I. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Белов О.А.	
Анализ современных диагностических средств в системах электроснабжения	5
Глушкова Н.В., Мандрикова О.В.	
Многокомпонентная модель критической частоты ионосферы над Камчаткой	8
Кулинич Анд. И.	
Поляризационные потери мощности при морской высокочастотной радиосвязи рыбопромысловых судов	15
Пюкке Г.А., Стрельников Д.С.	
Методы определения запаса работоспособности объектов судового электрооборудования	19
Пюкке Г.А., Федоров С.О.	
Стохастические модели и методы анализа работоспособности объектов судового электрооборудования	28
Фазылов Ш.Х., Мирзаев Н.М., Каримов И.К., Даминов О.А.	
Выделение признаков в задаче распознавания рукописных текстов	38

РАЗДЕЛ II. ЭКОЛОГИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Боркин И.В.	
Сайка в питании черного палтуса в морях Западной Арктики	43
Ромаденкова Н.Н.	
Биологическое состояние молоди тихоокеанских лососей, выпущенной с рыбоводных заводов Камчатского края в 2012 году	48

РАЗДЕЛ III. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

Король М.В.	
Проблема внутренней мотивации персонала на этапе адаптации на новом месте работы	55
Кравцов С.А.	
Региональная безопасность как предмет социологического анализа	58
Рогалева Н.Л.	
Комбинированная оценка имиджа розничной торговли потребительской кооперации	66
Фрумак И.В.	
Процесс формирования еврозоны	80

РАЗДЕЛ IV. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ, ИСТОРИЯ, ОБРАЗОВАНИЕ

Гаврилов С.В.

К вопросу об истории первого транспортного судна Акционерного Камчатского общества с дизельной энергетической установкой.....	93
---	----

Иваненко Т.И.

Тестовый контроль знаний студентов при обучении иностранному языку (на примере анализа тестовой системы оценки знаний Marlins English Language Test)	96
--	----

Поварницына Т.С.

Лексико-тематическая характеристика теста Marlins	103
---	-----

Правила для авторов	107
---------------------------	-----

Авторский указатель статей, опубликованных в журнале «Вестник КамчатГТУ» в 2013 году (№ 23–26)	111
--	-----

Список рецензентов статей, опубликованных в 2013 году	115
---	-----

РАЗДЕЛ I. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 621.311

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

О.А. Белов

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003
e-mail: beloff.aa@gmail.ru*

Определены диагностические параметры электротехнического оборудования. Рассмотрены особенности диагностирования основного электротехнического оборудования. Произведена классификация технических средств диагностирования. Определены перспективные системы диагностирования электротехнического оборудования.

Ключевые слова: диагностический параметр, ТСД (технические средства диагностирования), генератор, трансформатор, сетевое оборудование, тепловизионный контроль.

The analysis of current diagnostic devices in power-supply systems. O.A. Belov (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Diagnostic variables of the electrical equipment are determined. Diagnostic features of the primary electrical equipment are considered. Classification of technical diagnostic devices is made. Perspective diagnostic systems of the electrical equipment are determined.

Key words: diagnostic variable, TDD (technical diagnostic device), generator, transformer, networking equipment, infrared imager monitoring.

Основными функциями интегрированной системы диагностирования являются контроль параметров работы, определение технического состояния оборудования и его ресурса, выдача оперативной информации для дежурного персонала, а также корректировка объемов ремонтных работ по данным блока тестового диагностирования.

Диагностическими параметрами электротехнического оборудования являются:

- электрические параметры: отклонения токов и напряжений от номинальных значений (по амплитуде, частоте, фазе), появление всякого рода искажений и потерь;
- параметры тепловых процессов, сопровождающих электромагнитные процессы при нарушениях нормальных режимов и старении конструкционных материалов;
- параметры химических процессов, проходящих в охлаждающих и изолирующих средах (наличие примесей в воде, масле, газа и влаги в трансформаторном масле и изоляции);
- световые эффекты, вызванные электромагнитными эффектами (свечение высоковольтных устройств из-за поверхностных зарядов на изоляторах);
- шумовые параметры (вибрации и др.), сопровождающие функционирование электротехнических устройств (генераторов, двигателей).

Современные технические средства диагностирования (ТСД) представляют совокупность элементов, с помощью которых оценивают состояние объекта, в том числе системы электрооборудования.

Основным электротехническим оборудованием являются генераторы, трансформаторы, сетевое оборудование.

Генератор с точки зрения надежности можно представить в виде цепочки последовательно соединенных конструктивных элементов. Отказ любого из них приводит к отказу блока в целом. По-

этому для генераторов очень важны комплексные системы вибрационного и теплового диагностирования. Вибрационный контроль осуществляется с помощью постоянно устанавливаемых на генераторах датчиков. Средства теплового контроля объединяют в единую диагностическую систему.

Кроме средств вибрационного и теплового контроля в диагностическое обеспечение генераторов вводят для выявления дефектов на ранней стадии их развития устройства, основанные на методах индикации примесей в охлаждающем конденсате и водороде, а также определения дефекта с помощью хроматографии и масс-спектрографии.

При создании диагностической системы внимание уделяется изучению шумовых характеристик всех элементов генераторов. Существенное изменение уровней и частотных составляющих сигналов по отношению к нормальным характеристикам свидетельствует о наличии дефектов, особенно, если они сопровождаются запахом гари или нагретой изоляции.

Для диагностирования работы генератора используют локальную систему, которую строят на микропроцессорных комплексах (МПК) вибродиагностики, температурной диагностики и хроматографии с блоком тестового диагностирования; также используют штатное метрологическое обеспечение.

Техническое состояние трансформаторов оценивается в основном с помощью методов теплового контроля для силовых масляных трансформаторов, дополнительно применяются методы индикации примесей в охлаждающем масле, методы хроматографии и масс-спектрографии.

Конструктивно ТСД входят в состав объекта (встроенные ТСД), или их выполняют отдельно от конструкции объекта (внешние ТСД). То и другое исполнение зависит в основном от особенностей использования и эксплуатации судового оборудования.

Состав и принципы построения ТСД судового оборудования определяются степенью воздействия на оборудование, способами обработки и представления информации о состоянии оборудования, методами диагностирования, степенью автоматизации, степенью подвижности и универсальности.

По степени воздействия ТСД разделяют на активные и пассивные. Активные ТСД воздействуют на оборудование, подавая на отведенные для целей диагностирования входы сигналы, стимулирующие реакцию оборудования, которую затем оценивают. Пассивные ТСД анализируют информацию о состоянии оборудования, для чего воспринимают, обрабатывают и оценивают диагностические показатели.

По способу обработки информации ТСД бывают последовательного, параллельного и параллельно-последовательного действия.

Средства последовательного действия последовательно принимают, измеряют, контролируют и обрабатывают информацию. Они отличаются простотой, минимальным числом преобразователей, измерительных средств и средств контроля. Однако при этом способе результат формируется по отдельному показателю после каждой проверки. В случае отрицательного результата производят поиск дефекта. При положительном результате всех проверок иногда возникает необходимость в прогнозировании состояния оборудования по обобщенному показателю. На реализацию этого необходимы большие затраты времени и объема памяти.

Средства параллельного действия одновременно измеряют и контролируют параметры, что сокращает время формирования общего диагностического признака, по которому оценивают и прогнозируют состояние оборудования. Их обычно используют при жестких ограничениях на время диагностирования.

Средства параллельно-последовательного действия одновременно принимают и обрабатывают информацию по нескольким каналам. При этом результаты анализируют после группы проверок, то есть измерения или контроля группы показателей. Подобные средства сложнее средств последовательного действия, но более эффективны.

По способу получения информации о состоянии оборудования ТСД делят на средства для определения состояния по совокупности параметров и средства для оценки состояния по реакции на выходе оборудования. В первом случае обрабатывается информация, снимаемая в контрольных точках, специально предусмотренных в оборудовании.

Во втором случае, чтобы оценить реакцию на рабочем выходе, в состав ТСД включают эквивалентную модель, а диагноз устанавливают, сравнивая реакции оборудования и модели на одинаковые входные воздействия.

В зависимости от метода диагностирования ТСД могут быть предназначены для тестового и функционального диагностирования. В первом случае в состав ТСД помимо устройств съема и

обработки информации обязательно включают генераторы различных тестовых воздействий. Кроме того, ТСД классифицируют по задачам, которые они решают. Различают средства определения работоспособности, поиска возникшего дефекта, прогнозирования изменения состояния и проверки исправности оборудования.

По степени автоматизации ТСД разделяют на ручные, автоматизированные и автоматические. Средства, требующие активного участия оператора, относят к ручным. Это измерительные приборы – осциллографы, генераторы синусоидальных, импульсных сигналов и др. Средства, при использовании которых роль оператора сводится к выполнению отдельных достаточно простых операций (включение, переключение, выключение и др.), относят к автоматизированным ТСД. Автоматические ТСД функционируют без участия оператора.

Средства диагностирования выполняют переносными, передвижными и стационарными. Стационарные средства чаще всего размещают на диагностических станциях, испытательных и контрольных центрах. Передвижные средства монтируют на самоходных или несамоходных транспортных средствах.

По степени универсальности ТСД разделяют на специализированные и универсальные. Специализированные ТСД предназначены для оценки состояния однотипного оборудования и могут включать унифицированные блоки, мини-ЭВМ и микропроцессоры.

Универсальные ТСД диагностируют оборудование различного назначения и конструктивно-го выполнения. Универсальные средства могут предназначаться для диагностирования при сдаче оборудования после изготовления и в период эксплуатации. Такие средства часто строят на основе ЭВМ. В этом случае переход от одного типа оборудования к другому осуществляют, сменяя внешнюю программу диагностирования без изменения структуры ТСД. Универсальные ТСД, как правило, проектируют с «открытыми входами» под унифицированные сигналы первичных измерительных преобразователей. Универсальные ТСД отличает гибкость, то есть возможность ввода новых программ диагностирования.

Для теплового диагностирования электротехнического оборудования рекомендуется использовать средства инфракрасной техники, тепловизионные методы контроля.

Работа электрооборудования (силовые трансформаторы, реакторы, измерительные трансформаторы, выключатели, контактные соединения и т. д.) связана с его нагревом, поэтому контроль теплового режима имеет важнейшее значение для повышения надежности оборудования.

Значение тепловизионного контроля возрастает в связи с освоением оборудования высокого и сверхвысокого напряжения. Контроль осуществляют с помощью тепловизоров.

В качестве основного метода оценки состояния оборудования используют метод сравнения, например:

- сравнение нагрева контактных соединений и нагрева провода (шины);
- сравнение нагрева отдельных элементов аппаратов; если одна из фаз имеет повышенную температуру, то в ней наблюдается повышенное тепловыделение за счет диэлектрических потерь, потерь на переходном сопротивлении контактов или потерь в магнитопроводе.

Методы хроматографии применяют для оценки состояния трансформаторов и другого оборудования по содержанию газов, растворенных в масле. Для сбора газов применяют разные устройства, среди которых классическим является газовое реле Бухгольца.

Анализ растворенных газов более эффективен, чем анализ газа, находящегося над поверхностью. Процесс анализа заключается в извлечении газа из масла посредством какого-либо вакуумного устройства, встраиваемого в хроматограф (для разделения и идентификации газов), и оценке количественных данных.

Таким образом, функциональная диагностика систем электроснабжения для повышения качества оценки технического состояния различных объектов требует как развития новых диагностических комплексов, так и совершенствования схем и методов диагностирования с использованием традиционных средств.

Литература

1. Глазунов Л.П., Смирнов А.Н. Проектирование технических систем диагностирования. – Л.: Энергоатомиздат, 1982. – 263 с.
2. Калявин В.П., Мозгалеvский А.В. Системы диагностирования судового оборудования. – Л.: Судостроение, 1987. – 224 с.

3. Климов Е.Н. Основы технической диагностики судовых энергетических установок. – М.: Транспорт, 1997. – 190 с.
4. Моек Е., Штрикер Х. Техническая диагностика судовых машин и механизмов: Пер. с нем. – Л.: Судостроение, 1986. – 232 с.
5. Пархоменко П.П., Согомонян Е.С. Основы технической диагностики. – М.: Энергоиздат, 1981. – 454 с.

УДК 519.6: 551.510.413.5(571.66)

МНОГОКОМПОНЕНТНАЯ МОДЕЛЬ КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ ИОНОСФЕРЫ НАД КАМЧАТКОЙ

Н.В. Глушкова^{1,2}, О.В. Мандрикова^{1,2}

¹Институт космических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН,
с. Паратунка, Камчатский край, 684034

²Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, Камчатский край, 683003

e-mail: oksanam1@mail.kamchatka.ru,
e-mail: nv.glushkova@ya.ru

В статье описана многокомпонентная модель данных критической частоты ионосферы f_0F2 над Камчаткой и результаты ее оценки. С использованием предложенного авторами метода многокомпонентного моделирования идентифицированы модели данных f_0F2 и выполнена их диагностическая проверка, построен прогноз вариаций параметров. На основе анализа ошибок прогноза выявлены аномалии, возникающие в периоды повышенной солнечной активности и в периоды сильных землетрясений на Камчатке.

Ключевые слова: анализ аномалий, частоты ионосферы, многокомпонентное моделирование, вейлет-преобразование, авторегрессия.

Multicomponent model of the ionosphere critical frequency over Kamchatka N.V. Glushkova^{1,2}, O.V. Mandricova^{1,2} (¹Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003; ²Institute of Cosmophysical Researches and Radio Wave Propagation, Paratunka, Kamchatka, 684034)

The article describes a multicomponent data model of the ionosphere critical frequency over Kamchatka and the results of its evaluation. Using the multicomponent modeling method proposed by the authors the data models were identified and their diagnostic verification was made, the prognosis of parameter variations was made. On the basis of the prognosis error analysis, we could reveal anomalies which occur during high solar activity periods and strong earthquakes periods in Kamchatka.

Key words: analysis of anomalies, the frequency of the ionosphere, the multicomponent modeling, wavelet transform, autoregressive

Введение

Одной из важных задач анализа ионосферных данных является задача контроля состояния ионосферы, выделение и интерпретация аномалий, возникающих в периоды ионосферных возмущений [1–3]. Ионосферные аномалии могут быть обусловлены повышенной активностью Солнца, в сейсмоактивных областях они также наблюдаются в периоды повышения сейсмической активности [1–3]. Характерной особенностью ионосферы является ее изменчивость и наличие неоднородностей, которые наблюдаются в регистрируемых параметрах среды. Сложная структура ионосферных параметров, наличие в них аномальных особенностей делает неэффективными для их моделирования и анализа традиционные методы, основанные на процедурах сглаживания и не позволяющие изучать тонкие особенности данных [3], которые, как правило, содержат главную информацию об исследуемых процессах.

Предложенный в статье метод многокомпонентного моделирования критической частоты ионосферы f_0F2 основан на совмещении вейвлет-преобразования с моделями авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего (АРПСС). Ввиду большого разнообразия базисных вейвлет-функций с компактными носителями вейвлет-аппарат дает возможность детально изучить внутреннюю структуру сложных данных и выделить локальные особенности различной формы и длительности. Модели АРПСС позволяют изучить устойчивые характеристики структуры данных и построить их прогноз. В основе предлагаемого метода лежит конструкция кратномасштабного анализа (быстрое вейвлет-преобразование [4]), представляющая исходный временной ряд в виде разномасштабных компонент. Полученные компоненты имеют более простую структуру, по сравнению с исходными данными, и для их аппроксимации используются методы АРПСС. В процессе идентификации *моделей компонент* выполняется подавление шума и выделение устойчивых характеристик структуры данных. На основе оценки ошибок получаемого прогноза разработан алгоритм выявления аномалий.

Построенные многокомпонентные модели временных рядов критической частоты ионосферы f_0F2 (регистрацию данных выполняет ИКИР ДВО РАН) над Камчаткой подтвердили эффективность предлагаемого метода и позволили изучить внутреннюю структуру данных, построить прогноз. На основе анализа ошибок прогноза выявлены аномалии в ионосфере, возникающие в периоды ионосферных возмущений. Анализ аномалий показал, что они возникают в периоды повышенной солнечной активности и в периоды сильных землетрясений на Камчатке.

Описание метода

На основе кратномасштабных разложений (быстрого вейвлет-преобразования) до уровня m , получим представление данных в виде [3]:

$$f_0(t) = \sum_{j=-1}^{-m} (g[2^j t] + e[2^j t]) + f[2^{-m} t], \quad (1)$$

где $f[2^{-m} t] \in V_{-m}$, $g[2^j t] \in W_j$, W_j – пространство масштаба j , порожденное вейвлет-базисом $\Psi_{j,k}(t) = 2^{j/2} \Psi(2^j t - k)$; аппроксимирующая компонента $f[2^{-m} t] = \sum_k c_{-m,k} \phi_{-m,k}(t)$, где коэффициенты разложения $c_{-m,k} = \langle f, \phi_{-m,k} \rangle$, описывает тренд ряда; детализирующие компоненты $g[2^j t] = \sum_k d_{j,k} \Psi_{j,k}(t)$, где коэффициенты разложения $d_{j,k} = \langle f, \Psi_{j,k} \rangle$, описывают разномасштабные детали; $e[2^j t] = \sum_k e_{j,k} \Psi_{j,k}$ – шумовые составляющие, где коэффициенты разложения $e_{j,k} = \langle f, \Psi_{j,k} \rangle$.

На основе отображения (1) получаем представление временного ряда в виде суммы разномасштабных компонент $f[2^{-m} t]$, $g[2^j t]$ и $e[2^j t]$, где $j = \overline{-1, -m}$. Для подавления шумовых составляющих $e[2^j t]$ и выделения компонент $f[2^{-m} t]$ и $g[2^j t]$, описывающих *устойчивые характеристики структуры* данных, применим следующие *операции*.

1. Используя традиционные подходы, предложенные в работе [5], для уровня разложения m выберем модели из класса моделей АРПСС для аппроксимации каждой из компонент $f[2^{-m} t] = \sum_k c_{-m,k} \phi_{-m,k}(t)$ и $g[2^j t] = \sum_k d_{j,k} \Psi_{j,k}(t)$, $j = \overline{-1, m}$ и оценим параметры моделей. Получим представление компонент в виде:

$$f_{-m}(t) = \sum_k s_{-m,k} \phi_{-m,k}(t), \quad (2)$$

где $s_{-m,k}(t) = \sum_{l=1}^p \gamma_{-m,l} \omega_{-m,k-l}(t) - \sum_{n=1}^h \theta_{-m,n} a_{-m,k-n}(t)$ – оценочное значение аппроксимирующей компоненты, $\omega_{-m,k} = \nabla^v c_{-m,k}$, ∇^v – оператор взятия разности порядка v , p , $\gamma_{-m,l}$ – порядок и

параметры авторегрессии аппроксимирующей компоненты, h , $\theta_{-m,n}$ – порядок и параметры скользящего среднего аппроксимирующей компоненты, $a_{-m,k}$ – остаточные ошибки модели аппроксимирующей компоненты,

$$g_j(t) = \sum_k s_{j,k}(t) \Psi_{j,k}(t), \quad (3)$$

где $s_{j,k}(t) = \sum_{l=1}^{p_j} \gamma_{j,l} \omega_{j,k-l}(t) - \sum_{n=1}^{h_j} \theta_{j,n} a_{j,k-n}(t)$ – оценочное значение детализирующей компоненты, $\omega_{j,k} = \nabla^{v_j} d_{j,k}$, ∇^{v_j} – оператор взятия разности порядка v_j , $p_j, \gamma_{j,l}$ – порядок и параметры авторегрессии детализирующей компоненты с разрешением j , $h_j, \theta_{j,n}$ – порядок и параметры скользящего среднего детализирующей компоненты с разрешением j , $a_{j,k}$ – остаточные ошибки модели детализирующей компоненты масштаба j .

2. Выполним диагностические проверки полученных моделей компонент [5]. Если диагностические проверки модели компоненты подтверждают ее адекватность, то будем считать, что модель компоненты готова к использованию и данная компонента описывает устойчивые характеристики структуры данных.

3. Используя соотношение (1) объединим модели выделенных характерных компонент вида (2) и (3) в общую многокомпонентную конструкцию (остальные компоненты ряда из соотношения (1) будем считать шумовыми). Получим *многокомпонентную модель* вида:

$$f(t) = \sum_{\mu=1, M} \sum_{k=1, N_j^\mu} s_{j,k}^\mu(t) b_{j,k}^\mu(t), \quad (4)$$

где $s_{j,k}^\mu(t) = \sum_{l=1}^{p_j^\mu} \gamma_{j,l}^\mu \omega_{j,k-l}^\mu(t) - \sum_{n=1}^{h_j^\mu} \theta_{j,n}^\mu a_{j,k-n}^\mu(t)$ – оценочное значение μ -й компоненты, $\gamma_{j,l}^\mu$ – параметры авторегрессии компоненты с номером μ , $\omega_{j,k}^\mu(t) = \nabla^{v_j} \beta_{j,k}^\mu(t)$, $\beta_{j,k}^1 = c_{j,k}$, $\beta_{j,k}^\mu = d_{j,k}$, $\mu = \overline{2, M}$, p_j^μ – порядок авторегрессионной модели компоненты с номером μ , $h_j^\mu, \theta_{j,n}^\mu$ – порядок модели и параметры скользящего среднего модели компоненты с номером μ , $a_{j,k}^\mu$ – остаточные ошибки модели компоненты с номером μ , M – количество выделенных на основе п. 2 характерных компонент, N_j^μ – длина компоненты с номером μ , $b_{j,k}^1 = \phi_{j,k}$ – скэйлинг-функция, $b_{j,k}^\mu = \Psi_{j,k}, \mu = \overline{2, M}$ – вейвлет-базис компоненты с номером μ , j – масштаб.

Введенное соотношение (4) верно для любого масштаба j . Процедура идентификации многокомпонентных моделей может быть выполнена и для восстановленных до исходного масштаба $j = 0$ вейвлет-компонент [6]. Таким образом, на основе изменения уровня разложения (см. соотн. (1)), для описания некоторого временного ряда могут быть получены различные модели вида (4). Путем минимизации остаточных ошибок полученных моделей может быть выбрана *наилучшая многокомпонентная модель временного ряда*.

Полученная модель (4) описывает регулярные изменения аппроксимируемых данных. Если в данных возникает аномалия, то произойдет изменение их структуры, и абсолютные значения остаточных ошибок возрастут. Поэтому *процедура выделения аномалий* может быть построена на оценке остаточных ошибок полученных моделей компонент при выполнении операции прогнозирования. В работе [7] предложены численные решения по выделению аномалий в компонентах модели, основанные на данном подходе.

Моделирование данных

В качестве экспериментальных данных использовались часовые вариации критической частоты ионосферы f_oF2 над Камчаткой (Паратунка, ИКИР ДВО РАН), представленные в виде временного ряда. Учитывая сезонный характер ионосферного процесса, данные предварительно

были разделены на сезоны, и моделировались отдельно. В соответствии с критериями выбора базисных вейвлет-функций в процессе построения моделей использовались базисные функции семейства Добеши [8]. На основе изменения уровня разложения (см. соотношение (1)) для описания временного хода f_0F2 были получены разные модели вида (4). Как показали результаты экспериментов, наименьшую погрешность аппроксимации данных f_0F2 обеспечивают ортогональные вейвлеты Добеши порядка 3 и уровень вейвлет-разложения $m=3$ [7]. Путем минимизации остаточных ошибок полученных моделей определена наилучшая модель временного хода f_0F2 , которая, например, для летнего сезона включает две компоненты, имеющие следующий вид в вейвлет-пространстве (рис. 1):

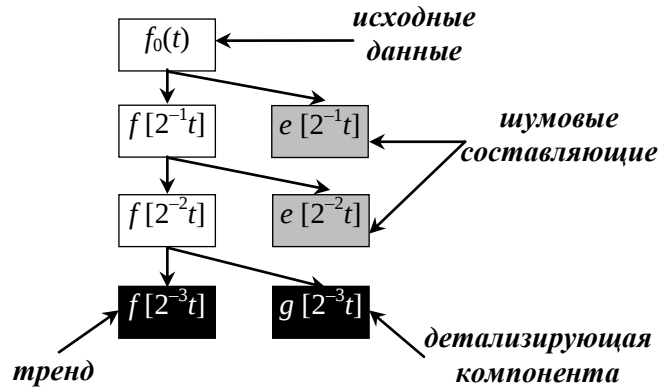


Рис. 1. Аппроксимируемые компоненты в вейвлет-пространстве (отмечены черным цветом)

$$f_0(t) = f[2^{-3}t] + \sum_{j=1}^2 g[2^{-3}t] + e[2^j t], \quad (5)$$

где компонента $f[2^{-3}t] = \sum_k c_{-3,k} \phi_{-3,k}(t)$ – описывает тренд ряда, компонента $g[2^{-3}t] = \sum_k d_{-3,k} \Psi_{-3,k}(t)$, – описывает разномасштабные детали, $e[2^{-j}t]$, $j = \overline{1,2}$ – шумовая составляющая.

Выделенные компоненты $f[2^{-3}t]$ и $g[2^{-3}t]$ имеют более простую структуру, чем исходный временной ряд f_0F2 , и оценка параметров моделей может быть выполнена отдельно для каждой компоненты. На рис. 2 показаны аппроксимирующая и детализирующая компоненты, соответствующие 3-му масштабному уровню вейвлет-разложения. Для каждой компоненты $f[2^{-3}t]$ и $g[2^{-3}t]$ из соотн. (5) были идентифицированы проинтегрированные авторегрессионные модели второго порядка. В приведенной ниже таблице представлены оценочные параметры моделей этих компонент для летнего сезона с 1968 по 2005 г. В качестве примера на рис. 3, а, б показаны автокорреляционная функция (АКФ) аппроксимирующей компоненты и ее первой разности для данных f_0F2 за период с 30.07. 1999 по 21.08.1999 г. Учитывая затухание АКФ первой разности ($V=1$), этим значением V можно ограничиться. На основе частной автокорреляционной функции (рис. 3, в) был определен порядок модели авторегрессии, равный двум.

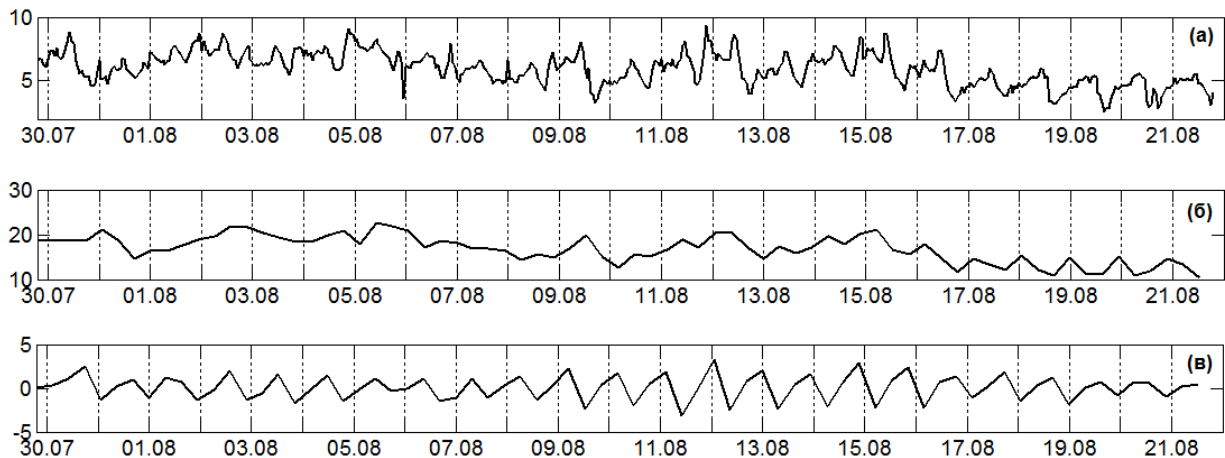


Рис. 2. Вейвлет-компоненты 3-го масштабного уровня вейвлет-разложения (анализируемый период 30.07–21.08.1999 г.): (а) – временной ряд f_0F2 , Камчатка; (б) – аппроксимирующая компонента $f[2^{-3}t]$; (в) – детализирующая компонента $g[2^{-3}t]$

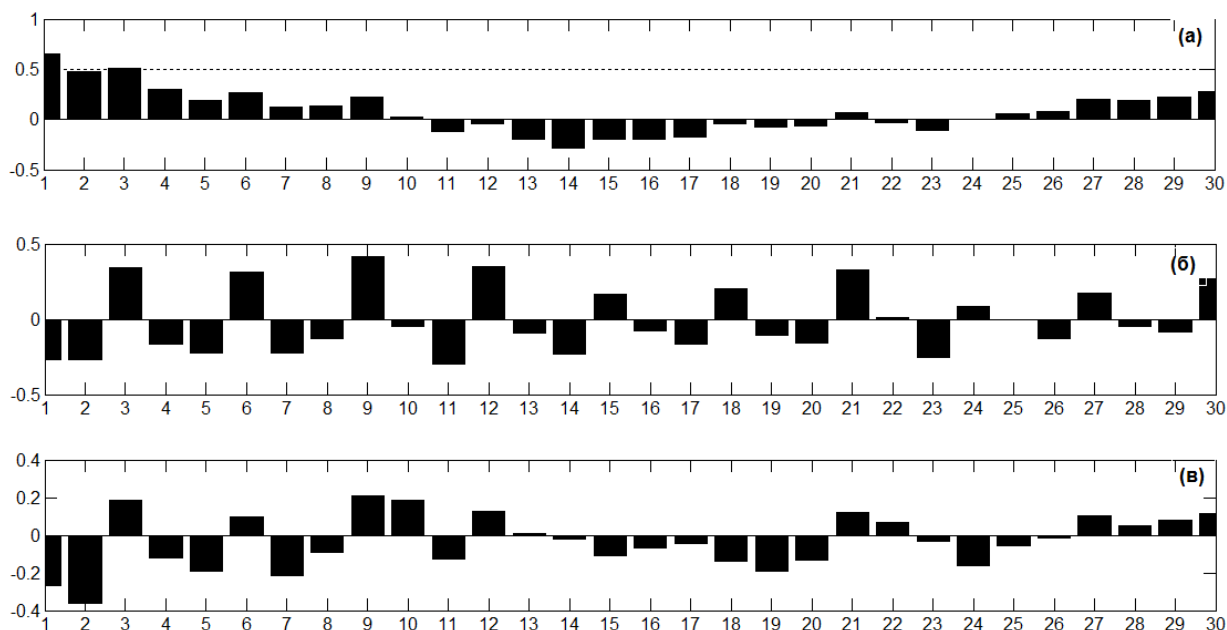


Рис. 3. Автокорреляционная функция аппроксимирующей компоненты и ее первой разности соответственно ((а), (б)); частная автокорреляционная функция первой разности (в)

Параметры моделей вейвлет-компонент

Анализируемый период	Аппроксимирующая компонента $f[2^{-3}t]$		Детализирующая компонента $g[2^{-3}t]$	
	первый параметр	второй параметр	первый параметр	второй параметр
13.07–20.08.1969	–0,705	–0,7424	–1,02	–0,6598
26.07–31.08.1970	–0,6456	–0,6648	–0,9987	–0,9278
26.07–12.08.1971	–0,893	–0,7479	–1,019	–0,9795
22.07–06.08.1972	–0,7494	–0,8323	–1,016	–0,7324
10.08–31.08.1983	–0,8827	–0,8596	–0,8687	–0,6841
22.05–18.06.1984	–0,7203	–0,7307	–0,9838	–0,9362
05.08–31.08.1987	–0,7972	–0,7506	–0,9942	–0,997
30.07–15.08.1992	–0,664	–0,6555	–1,066	–0,9602
30.06–11.07.1999	–0,7891	–0,5566	–0,9157	–0,8635
13.06–28.06.2000	–0,7457	–0,7379	–0,8417	–0,7405
30.07–17.08.2002	–0,6286	–0,6778	–0,9814	–0,9323
27.06–10.07.2005	–0,7194	–0,6266	–1,002	–0,9997

С использованием оцененных параметров моделей компонент проведено моделирование данных f_0F2 . На рис. 4 показаны результаты моделирования аппроксимирующей и детализирующей компонент на примере периода с 22.05.1984 по 18.06.1984. Анализ рис. 4 показывает, что в период возрастания сейсмической (моменты возникновения землетрясений отмечены стрелками) и геомагнитной активностей наблюдается увеличение ошибки модели.

После идентификации моделей компонент $f[2^{-3}t]$, $g[2^{-3}t]$ и оценки их параметров были проведены диагностические проверки построенных моделей на основе совокупного критерия согласия. Диагностические проверки показали, что величины $Q_{an} = n \sum_{k=1}^{20} r_k^2(a) = 6,39$ (аппроксимирующей компоненты) и $Q_{de} = n \sum_{k=1}^{20} r_k^2(a) = 19,72$ (детализирующей компоненты) согласуются

со значением $\chi_{0,05}^2(20-2) = 28,9$. Поэтому в соответствии с совокупным критерием согласия можно считать, что полученная модель адекватно описывает процесс. На рис. 5 также показаны АКФ остаточных ошибок модели аппроксимирующей компоненты (рис. 5, а) и детализирующей компоненты (рис. 5, б) для периода с 27.06.2005 по 10.07.2005.

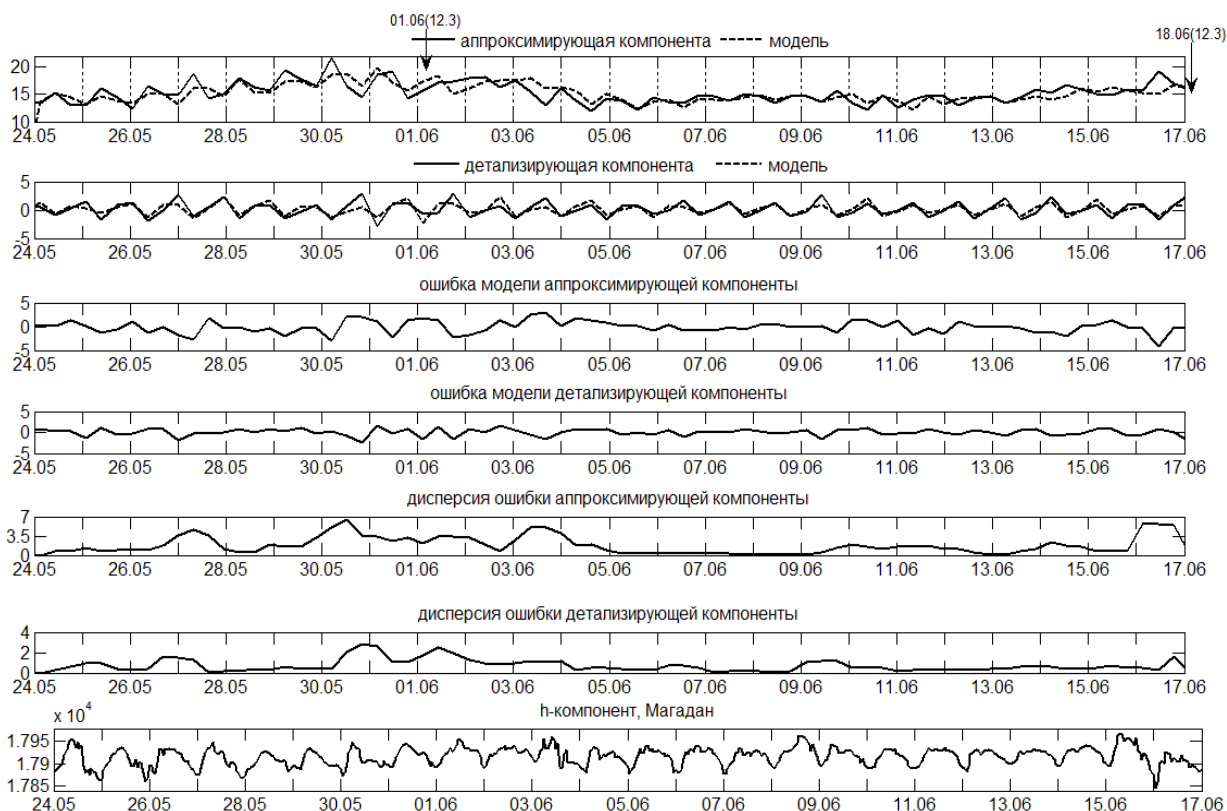


Рис. 4. Результаты моделирования компонент
(пунктир – исходные данные, сплошная линия – значения прогноза)

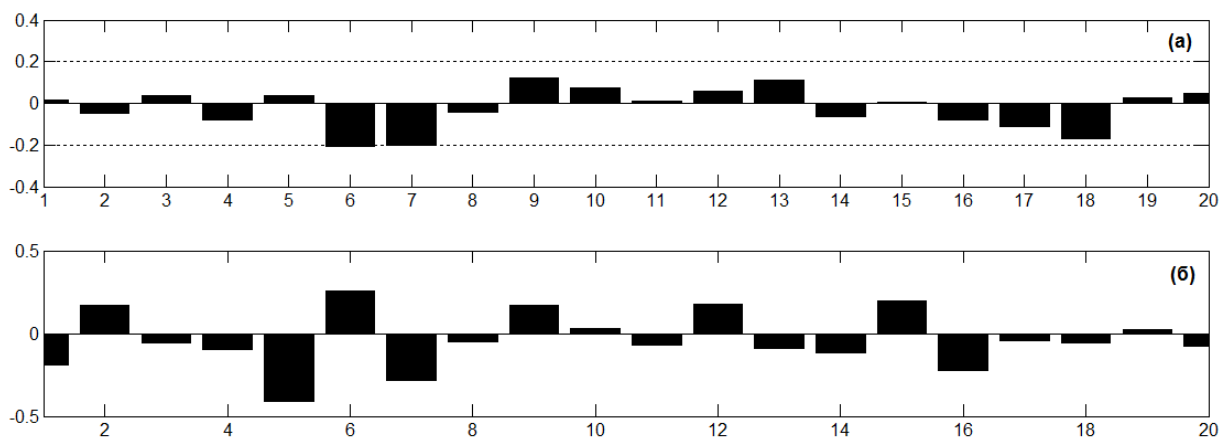


Рис. 5. Автокорреляционная функция остаточных ошибок моделей:
(а) – аппроксимирующей компоненты; (б) – детализирующей компоненты

Процедура выделения аномалий в полученных компонентах f_0F2 была основана на операциях, предложенных в работах [3, 7]. На рис. 6 представлены результаты моделирования данных за период с 27.06.2005 по 10.07.2005. С целью анализа ошибок прогноза результаты моделирования сопоставлялись с геомагнитными данными (использовалась Н-компонента геомагнитного поля). Анализ рис. 6 показал, что в период повышения сейсмической активности (05.07.05, 06.07.05, 07.07.05 и 10.07.05) в данных критической частоты f_0F2 наблюдается увеличение ошибок моде-

ли, что свидетельствует о возникновении крупномасштабной аномалии длительностью несколько суток. В период повышения геомагнитной активности (h-компонента, 03.07) в данных также наблюдается увеличение остаточных ошибок модели. Результаты анализа подтверждают эффективность предложенного метода и согласуются с результатами работы [9].

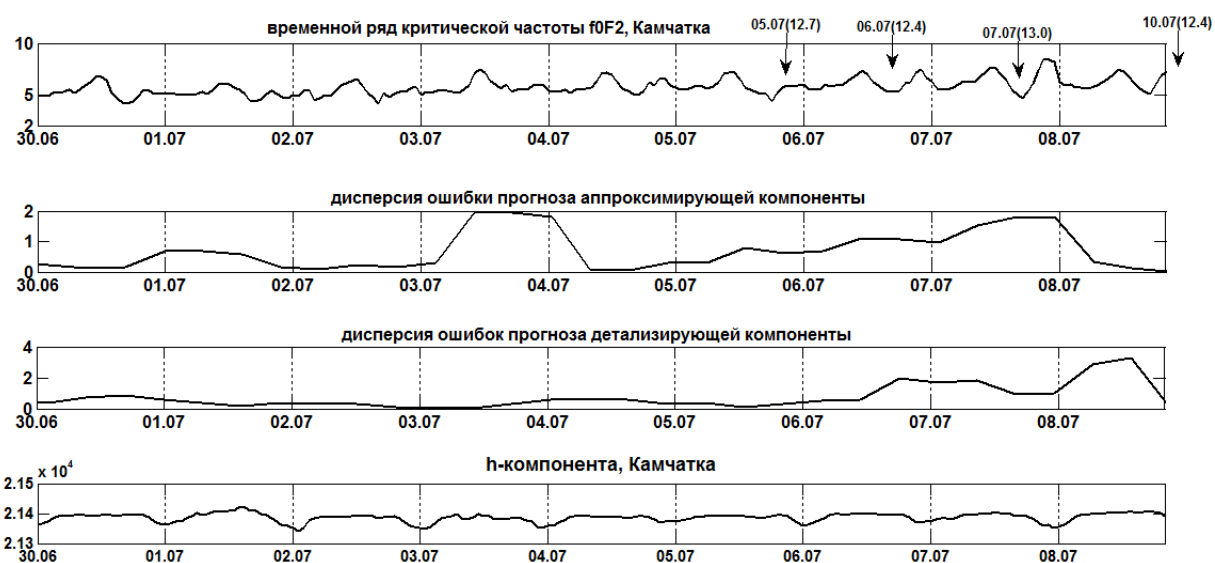


Рис. 6. Результаты моделирования данных f_0F_2 за период 30.06.2005–08.07.2005

Выводы. Предложенным методом моделирования ионосферных параметров, основанным на совмещении вейвлет-преобразования с моделями АРСС, построены многокомпонентные модели критической частоты над Камчаткой и выполнена их оценка. Результаты оценки показали, что полученная модель адекватно описывает процесс.

На основе оценки остаточных ошибок моделей выявлены аномалии в ионосфере длительностью от нескольких десятков минут до нескольких часов, возникающие в периоды ионосферных возмущений. Наблюдающиеся изменения в ионосферных параметрах имеют различные масштабы и возникают накануне и в моменты сильных землетрясений на Камчатке. Сопоставление результатов моделирования с геомагнитными данными показало, что в моменты повышения геомагнитной активности также наблюдается возрастание величины отклонения от фонового уровня, свидетельствующее о возникновении аномалий.

Работа поддержана грантом РФФИ – ДВО РАН №11-07-98514-р_восток_a и грантом «У.М.Н.И.К.» - № 9633р/14207 от 30.08.2011.

Данные сейсмического каталога любезно предоставлены Камчатским филиалом геофизической службы РАН (г. Петропавловск-Камчатский).

Литература

1. Афраймович Э.Л., Перевалова Н.П. GPS-мониторинг верхней атмосферы Земли. – Иркутск: ГУ НУ РВХ ВСНЦ СО РАН, 2006. – 480 с.
2. Липеровская Е.В., Липеровский В.А., Похотелов О.А. О возмущениях в F-области ионосферы перед землетрясениями // Геофизические исследования. – 2006. – № 6. – С. 51–58.
3. Мандрикова О.В., Глушкова Н.В., Полозов Ю.А. Алгоритмы выделения и анализа аномалий в параметрах критической частоты ионосферы f_0F_2 на основе совмещения вейвлет-преобразования и авторегрессионных моделей // Цифровая обработка сигналов. – 2013. – № 1. – С. 47–53.
4. Mallat S. A Wavelet tour of signal processing [пер. с англ.]. – М.: Мир, 2005. – 671 с.
5. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов прогноз и управление. – М.: Мир, 1974. – 604 с.
6. Mandrikova O.V., Glushkova N.V., Polozov Yu.A. Modeling and analysis of the time variations of ionospheric parameters based on the combination of wavelet transform and autoregressive models // The 11th International Conference “Pattern Recognition and Image Analysis: New Information Technologies” PRIA-11-2013, September 23-28, 2013, Samara.

7. Мандрикова О.В., Глушкова Н.В. Метод моделирования данных критической частоты на основе совмещения вейвлет-преобразования и моделей авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего // Научные ведомости Белгородского гос. ун-та. – Белгород, 2011. – № 19. – С. 59–63.

8. Мандрикова О. В., Полозов Ю.А. Критерии выбора вейвлет-функции в задачах аппроксимации природных временных рядов сложной структуры // Информационные технологии. – 2012. – № 1. – С. 31–36.

9. Мандрикова О.В., Глушкова Н.В., Живетьев И.В. Моделирование и прогнозирование ионосферных параметров на основе совмещения кратномасштабного анализа и авторегрессионных моделей // XVI Междунар. конф. по мягким вычислениям и измерениям (SCM'2013, 23–25 мая 2013, Санкт-Петербург). – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. – Т. 2. – С. 93–96.

УДК 621.396.676.095:629.562

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ ПОТЕРИ МОЩНОСТИ ПРИ МОРСКОЙ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ РАДИОСВЯЗИ РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ

Анд. И. Кулинич

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

e-mail: yakyak13@mail.ru

Показано, что судовые антенны с вертикальной поляризацией сигналов из-за изменения направления вектора поляризации в ионосфере и магнитном поле Земли обладают поляризационными потерями мощности сигнала. Антенны с круговой поляризацией этих потерь не имеют.

Ключевые слова: антенна, поляризация, напряженность поля, диаграмма направленности.

Polarization power losses during marine high-frequency radio communication of fishing vessels.
And. I. Kulinich (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

We ascertained the shipboard antennas with vertical signals polarization had polarized losses of signal power due to the direction change of polarization vector in the ionosphere and the Earth's magnetic field. Circularly polarized antennas don't have these kinds of losses.

Key words: antenna, polarization, electric field strength, pattern.

В высокочастотном (ВЧ) диапазоне уровень принимаемого сигнала не постоянен из-за явления замирания. Отрицательно влияет на качество приема также высокий уровень атмосферных, промышленных и контактных помех. При таких условиях важно, чтобы при заданной выходной мощности передатчика напряженность поля сигнала в месте приема была максимальна во всем диапазоне рабочих частот.

Приемопередающая антенна является важнейшей составной частью при ведении радиосвязи, так как от вида антенны зависит величина излучаемой мощности, которая пропорциональна сопротивлению излучения антенны.

Большое разнообразие типов судовых антенн объясняется стремлением получить при ограниченных размерах антенн приемлемую величину сопротивления излучения во всем диапазоне рабочих частот. Антенны, отвечающие этим требованиям, получили название широкополосные антенны [1].

Следует отметить, однако, что все типы применяемых в настоящее время судовых антенн для ВЧ радиосвязи работают с вертикальной поляризацией сигналов.

Известно, что вся спутниковая радиосвязь использует круговую поляризацию, чтобы исключить поляризационные потери мощности при прохождении сигналов через ионосферу.

ВЧ радиосвязь работает на пространственных волнах, трасса распространения радиоволн всегда проходит через ионосферу. Поэтому круговая поляризация сигналов при ВЧ радиосвязи приведет к улучшению энергетических характеристик канала связи: напряженность поля сигнала в месте приема возрастет.

Направление токоведущих судовых антенн ориентировано перпендикулярно к поверхности Земли. Так как направление электрического вектора E электромагнитной волны совпадает с направлением тока, то все типы современных передающих и приемных судовых антенн работают с вертикальной поляризацией сигналов. На рис. 1 приведены основные типы судовых антенн в диапазоне средних частот (СЧ) и в диапазоне высоких частот (ВЧ).

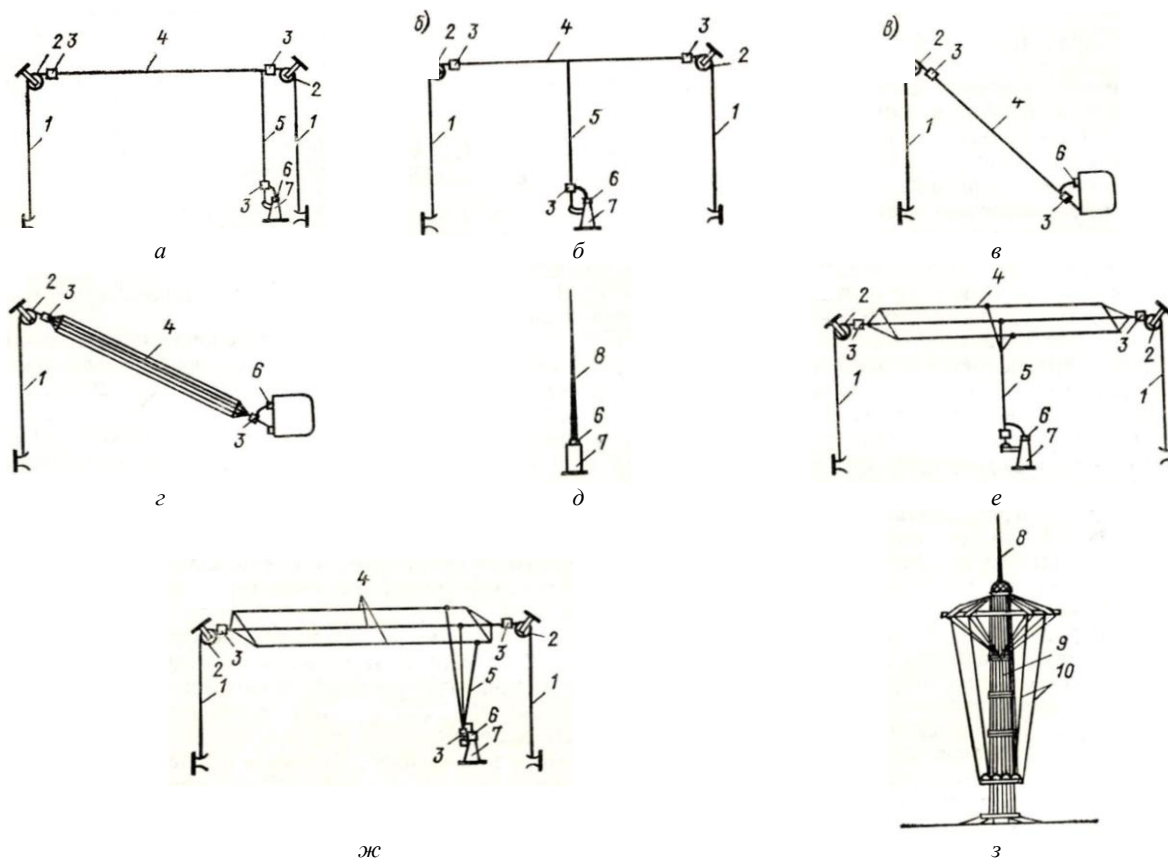


Рис. 1. Основные типы судовых антенн в диапазоне средних частот и в диапазоне высоких частот:
1 – фал; 2 – блок; 3 – изоляторная цепочка; 4 – горизонтальная часть; 5 – вертикальная часть (снижение);
6 – изолятор ввода; 7 – колонка; 8 – штырь; 9 – ствол из стеклопластика; 10 – токоведущая часть

Для радиосвязи в диапазоне СЧ применяются Г- и Т-образные антенны, антенны-мачты (рис. 1, а, б, з). В диапазоне ВЧ применяются антенны в виде наклонных лучей из одного или нескольких проводов, штыревые антенны (рис. 1, в, г).

Ниже приводятся основные характеристики антенн и приближенные соотношения для определения этих характеристик:

- действующая высота h_d (м). Действующая высота представляет собой отношение площади, заключенной под кривой тока к току у основания антенны;
- длина вертикальной части антенны l (м);
- сопротивление излучения R_Σ (Ом). Сопротивление излучения определяет излучаемую мощность через амплитуду тока I_0 (А) у основания антенны;
- амплитудное значение тока в основании антенны I_0 (А);
- излучаемая мощность P_Σ (Вт). $P_\Sigma = \frac{I_0^2}{2} R_\Sigma$;
- коэффициент направленного действия G . Он определяет число, показывающее, во сколько раз должна быть увеличена мощность на выходе изотропной антенны, чтобы создаваемое ею поле было равно полю, создаваемому судовой антенной в направлении максимального излучения. Для судовых антенн $G \approx 1,64$;

– коэффициент полезного действия антенны η . Коэффициент η определяется отношением мощности излучения P_{Σ} к мощности, подводимой к антенне:

$$\eta = \frac{P_{\Sigma}}{P_{\Sigma} + P_{\text{пот}}}, \quad (1)$$

где $P_{\text{пот}}$ – мощность потерь, которая включает в себя потери на нагрев проводов антенны, мощность потерь в изоляторах антенны, в заземлении, в реактивном входном сопротивлении антенны;

– входное сопротивление антенны $Z_{\text{вх}}$ (Ом). Входное сопротивление $Z_{\text{вх}}$ имеет активную R_A и реактивную X_A составляющие. Если $R_A \gg R_{\text{пот}}$, то активная составляющая входного сопротивления R_A численно равна сопротивлению излучения R_{Σ} . Реактивная составляющая на разных частотах имеет емкостной или индуктивный характер;

- диаграмма направленности антенны в горизонтальной и вертикальной плоскости;
- широкополосность антенны.

В зависимости от длины вертикальной части антенны l действующая высота антенны определяется выражением:

$$h_d = \frac{2}{m} \operatorname{tg} \frac{ml}{2}, \quad (2)$$

где $m = \frac{2\pi}{\lambda}$.

При $l \ll \lambda$ действующая высота антенны равна половине длины антенны. Если присоединить провода к верху штыря, то действующая высота удваивается, а сопротивление излучения учетверяется.

Сопротивление излучения антенны зависит от действующей высоты h_d и имеет вид:

$$R_{\Sigma} = 160\pi^2 \left(\frac{h_d}{\lambda} \right)^2. \quad (3)$$

Из вышеприведенных выражений следует, что характеристики антенны улучшаются с уменьшением длины волны λ . С увеличением частоты линейно возрастает действующая высота антенны h_d и в квадрат раз – сопротивление излучения R_{Σ} .

Напряжение сигнала на входе приемника при известной напряженности поля E в месте приема определяется формулой:

$$U_c = E \cdot h_d. \quad (4)$$

График зависимости активной R_A и реактивной X_A составляющих входного сопротивления антенны при изменении отношения $\frac{l}{\lambda}$ для разных волновых сопротивлений антенны ρ приведен на рис. 2.

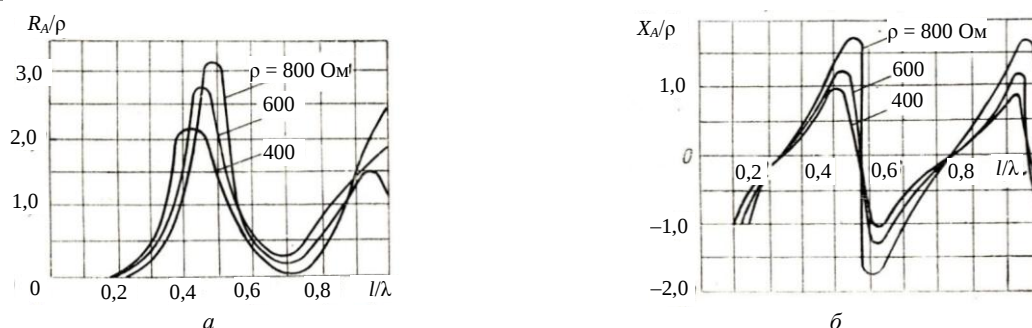


Рис. 2. Зависимости активной R_A и реактивной X_A составляющих входного сопротивления антенны при изменении отношения $\frac{l}{\lambda}$ для разных волновых сопротивлений антенны ρ

В составе судовых радиостанций имеются выносные устройства для автоматического согласования волнового сопротивления фидера с входным сопротивлением антенны на всех рабочих частотах [2]. В результате настройки реактивная часть входного сопротивления антенны (индуктивная или емкостная) полностью компенсируется.

Диаграмма направленности полуволновой антенны в вертикальной плоскости при любом азимуте имеет вид:

$$f(\theta) = \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} \cos\theta\right)}{\sin^2 \theta}, \quad (5)$$

где θ – угол места.

Характеристика направленности антенны в трехмерном изображении приведена на рис. 3.

Важно отметить, что при $\theta = 0$ значение диаграммы направленности в вертикальной плоскости максимально и, напротив, равно нулю при $\theta = 90^\circ$. Такая диаграмма обеспечивает наилучшее усиление для поверхностных волн, распространяющихся вдоль поверхности Земли. При $l = \lambda$ диаграмма направленности меняется и приобретает вид, приведенный на рис. 4.

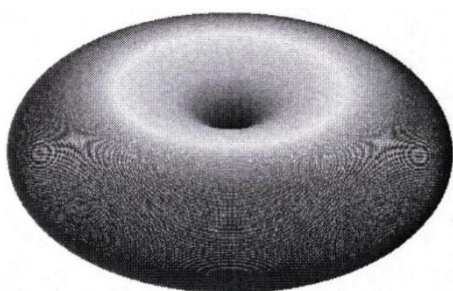


Рис. 3. Диаграмма направленности антенны в трехмерном изображении

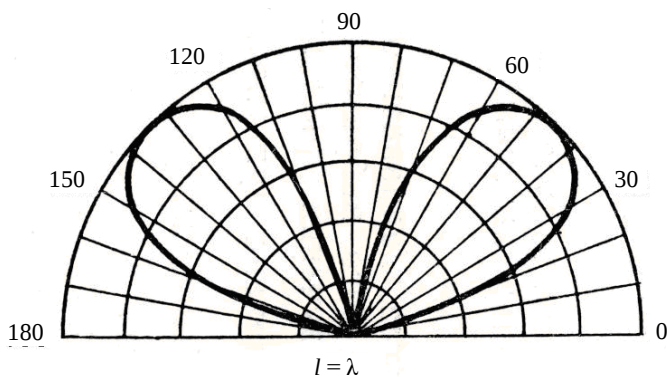


Рис. 4. Диаграмма направленности при $l = \lambda$

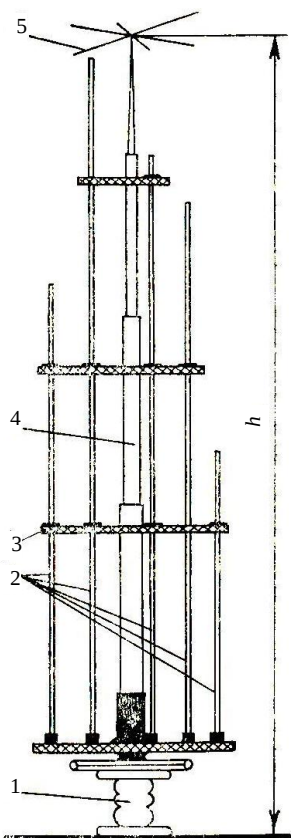


Рис. 5. Широкополосная многовибраторная антенна:

- 1 – опорный изолятор;
- 2 – боковые вибраторы;
- 3 – изоляционные держатели;
- 4 – центральный проводник;
- 5 – зонт

Такая диаграмма направленности антенны предпочтительна для пространственных волн. Условие $l = \lambda$ может быть выполнено для антенн, расположенных на берегу [3].

Широкополосность судовой антенны зависит от длины вертикальной части l . Длина широкополосной антенны должна быть 10...12 м.

На рис. 5 показан общий вид широкополосной многовибраторной антенны.

Длина центрального вибратора равна $0,25 \lambda_{\max}$, боковые вибраторы меньшей длины расположены вокруг центрального вибратора равномерно по кругу с радиусом $r \geq 0,03 \lambda_{\min}$.

Сигналы с линейной вертикальной поляризацией сигналов с выхода ВЧ передатчика, проходя через слои ионосферы с магнитным полем Земли, поступают с круговой поляризацией на вход антенны приемника, так как электрический вектор сигнала E в ионосфере многократно вращается из-за эффекта Фарадея [4]. Все судовые антенны работают с вертикальной поляризацией. Из-за рассогласования видов поляризации происходит поляризационные потери принимаемой мощности сигнала. Величину поляризационных потерь мощности можно рассчитать с помощью выражения

$$P_{\text{пол пот}} = \eta^2,$$

$$\text{где } \eta = \frac{E_{\text{пер.верт}}}{\sqrt{E_{\text{пер.верт}}^2 + E_{\text{пер.гор}}^2}} \frac{E_{\text{пр.верт}}}{\sqrt{E_{\text{пр.верт}}^2 + E_{\text{пр.гор}}^2}} + \frac{E_{\text{пер.гор}}}{\sqrt{E_{\text{пер.верт}}^2 + E_{\text{пер.гор}}^2}} \frac{E_{\text{пр.гор}}}{\sqrt{E_{\text{пр.верт}}^2 + E_{\text{пр.гор}}^2}}. \quad (6)$$

Здесь η – поляризационные потери напряженности поля E ; $E_{\text{пер.верт}}$, $E_{\text{пер.гор}}$ – вертикальная и горизонтальная составляющие напряженности

поля сигнала с выхода передатчика; $E_{\text{пр.верт}}$, $E_{\text{пр.гор}}$ – вертикальная и горизонтальная составляющие напряженности поля сигнала на входе приемника.

Ионосферу, преобразующую поляризацию сигнала, можно рассматривать как передатчик сигнала. Так как сигнал, прошедший через ионосферу, имеет круговую поляризацию, то $E_{\text{пр.верт}} = E_{\text{пр.гор}}$.

Приемная антенна имеет вертикальную поляризацию, поэтому $E_{\text{пр.гор}} = 0$.

С учетом только первого слагаемого в выражении для η получим:

$$\eta = \frac{1}{\sqrt{2}}. \quad (7)$$

Для судовых антенн с вертикальной поляризацией сигналов поляризационные потери мощности $P_{\text{пол.пот}} = \frac{1}{2}$.

Если судовые антенны ВЧ радиостанций будут излучать и принимать сигналы с круговой поляризацией, то поляризационные потери мощности сигнала будут отсутствовать.

При круговой поляризации справедливо:

$$E_{\text{пр.верт}} = E_{\text{пр.гор}}; \quad E_{\text{пр.верт}} = E_{\text{пр.гор}}. \quad (8)$$

С учетом этих соотношений получим:

$$\eta = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{1}{\sqrt{2}} = 1. \quad (9)$$

Поляризационные потери мощности при применении судовых антенн с круговой поляризацией сигналов отсутствуют, так как $\eta^2 = 1$.

Подводя итог, следует отметить, что эффективным средством борьбы с изменением вида поляризации пространственных сигналов при ВЧ радиосвязи является применение судовых антенн с круговой поляризацией сигналов.

Литература

1. Рубинштейн Я.М. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства: Учеб. для ВУЗов. – Л.: Морской транспорт, 1960. – 387 с.
2. Цифровые терминалы спутниковых систем связи. Справочное издание / А.А. Ильин, А.Н. Маринич, А.В. Припотнюк, Ю.М. Устинов. – СПб.: Деан, 2005. – 192 с.
3. Пистолькорс А.А. Антенны. – М.: Связь, 1947. – 480 с.
4. Вершков М.В. Судовые антенны. – Л.: Судостроение, 1979. – 272 с.

УДК 519.856:[629.5.06:621.3]

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПАСА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОБЪЕКТОВ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Г.А. Пюкке, Д.С. Стрельников

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

e-mail: diestrel@gmail.com

Предложенный в работе метод основан на использовании модели, построенной методом исключения варьируемого параметра. На стадии эксплуатации такая методика дает возможность выполнения текущего регулирования и обслуживания оборудования по реальному техническому состоянию. Оценка текущего состояния объектов диагностирования основана на использовании критерия его близости к критическому. В качестве критерия выбрана оценка величины дрейфа точки состояния объекта диагностирования в пространстве диагностирования. Типовая задача использования функции нескольких переменных преобразуется в задачу использования функции с переменными параметрами. Это дает возможность в совокупности

с интервальными методами ограничиться рассмотрением детерминированной модели оптимизации, избегав громоздких аналитических моделей и усовершенствовать методики, построенные на основе использования аналитических выражений целевых функций градиентных, граничных и т. д. методов, традиционно применяемых при оптимизации.

Ключевые слова: диагностический признак, стохастическая модель, регулярная модель, вариация, регулируемый параметр.

Methods of determining the remaining working capacity of objects of marine electrical equipment.
G.A. Pjukke, D.S. Strelnikov (¹Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The method offered in work based on the use of the model constructed by process of elimination of varied parameter. At the operational stage, this technique allows to make the current regulation and service of the equipment by real technical condition. Evaluation of the current state of diagnosis objects is based on the criterion of proximity of the technical condition of the object to a critical diagnosis. The estimate of the value of the drift point of diagnosing the state of the object in the space of diagnosis is selected as a criterion. Typical problem of using the function of several variables is converted to the task of using a function with variable parameters. This allows in aggregate with interval methods to consider only deterministic optimization models, avoiding the cumbersome analytical models and techniques and improve constructed on the basis of the use of analytical expressions of the gradient of the objective functions, boundary, etc., methods traditionally used in the optimization.

Key words: diagnostic feature, stochastic model, regular model, variation, adjustable parameter.

Пути и методы повышения работоспособности судовых электрических средств автоматизации

Повышение работоспособности судовых ЭСА параметрическими методами исследованы и разработаны недостаточно полно. Наряду с хорошо известными работами [1–4], акцентирующими внимание на вопросе повышения качества судового электрооборудования, остаются малоизученными возможности обеспечения достаточно высокого запаса работоспособности и методы назначения допусков на параметры компонент СЭУ. На всех этапах жизненного цикла объектов электрических средств автоматизации важнейшей характеристикой оценки их технического состояния является величина запаса работоспособности, которая определяется различными факторами, в частности состоянием составляющих компонент и характером их взаимосвязи.

Эта характеристика не остается постоянной с течением времени, и по мере эксплуатации наблюдаются отклонение параметров составляющих компонент и изменения характера их взаимосвязи, обусловленные различными внешними и внутренними воздействующими факторами. Неизбежность необратимых физико-химических процессов в тонких структурах компонент приводит к изменению их параметров. Такие изменения могут приводить к снижению параметрической надежности и в крайних случаях к потере работоспособности оборудования.

При решении задач оценки текущего состояния объектов диагностирования используют критерии близости технического состояния объекта диагностирования к критическому. В качестве такого критерия может быть выбрана оценка величины дрейфа точки состояния объекта диагностирования в пространстве диагностирования $\{K_1, K_2\}$ (где K_1, K_2 – диагностические признаки-координаты пространства) на основе модели, полученной методом исключения варьируемого параметра [1].

На стадии эксплуатации такие данные могут быть использованы для выполнения текущего регулирования и параметрической оптимизации. Это дает возможность выполнять обслуживание оборудования по реальному техническому состоянию. На стадии проектирования можно использовать модель [1] для априорной оптимизации по показателям запаса работоспособности.

В условиях автономного плавания при длительной эксплуатации и отсутствии стационарного обслуживания (ремонт, настройка) такая текущая настройка вполне оправдана, и для ее выполнения необходимо разработать соответствующую методику и технические средства, позволяющие свести сложный процесс оптимизации электрических средств автоматизации к ряду простых манипуляций, не требующих высокой квалификации обслуживающего персонала. При оптимизации ЭСА в качестве критерия близости целесообразно выбрать запас работоспособности, который максимизируется при вариациях параметров составляющих компонент.

Настраиваемые входные параметры $x_n(t)$ и выбранные выходные параметры $y(t)$ считаются функциями времени, изменяющимися в интервале $t \in [0, T]$. Задача оптимизации на максимум работоспособности обычно сводится к выбору таких значений компонент вектора x_{ni} , $i = \overline{1, m}$, при которых вероятность нахождения точки состояния в пространстве выходных $\{y_j\}$, $j = \overline{1, n}$ или входных $\{x_i\}$ параметров в пределах соответствующих областей работоспособности будет максимальной на интервале времени $t \in [0, T]$. Следует отметить, что специфика модели [1] позволяет рассматривать задачи параметрического регулирования и диагностики в рамках этой модели как задачи взаимнообратные. Диагностико-регулирующая модель [1] носит детерминированный характер.

Однако применение детерминированных моделей не позволяет учитывать всей совокупности дестабилизирующих факторов, воздействующих на систему: это влияет на точность метода и адекватность модели реальным условиям диагностирования. Особенности схем электрических средств автоматизации, насыщенных компонентами различных типов и характеристик приводит к появлению неявных и нелинейных уравнений связи входных и выходных параметров. Это усложняет применение чисто аналитических методов расчета и влияет на точность оценок при идентификации параметров компонент.

Высокий уровень корреляционных связей между параметрами компонент, как правило, имеющий место в сложных электронных схемах, приводит к невозможности раздельной регистрации изменения одного из параметров без учета влияния остальных, что усложняет структуру аналитической модели. При переходе посредством аналитической модели [1] от m -мерного пространства варьируемых параметров компонент к двумерному пространству выходных параметров однозначность соответствия можно обеспечить только при рассмотрении прямой задачи параметрического регулирования и обратной задачи поиска одиночных дефектов при покомпонентной вариации диагностируемых параметров. Это дает возможность построить методику выполнения процедуры параметрической оптимизации и методику локализации одиночных дефектов. Задача поиска множественных дефектов с использованием принятой модели может быть решена на основе вероятностного подхода. Диагностируемые параметры g_i представляются координатами точки текущего состояния в m -мерном пространстве входных параметров, связанными посредством диагностической модели с диагностическими признаками K_j в двумерном пространстве диагностирования. Расчет на основе детерминированной модели сводится к определению компонент вектора $G = (g_1 g_2 \dots g_m)$, которые соответствуют положению точки состояния внутри области работоспособности G , построенной в пространстве диагностических признаков. Следуя выбранной методике, базирующейся на использовании диагностико-регулирующей модели [1] как при решении задачи параметрической оптимизации, так и задач диагностики необходимо выполнить построение области идентификации работоспособных состояний.

Построение области идентификации в пространстве выходных параметров судовых электрических средств автоматизации

Следует отметить также, что при наличии производственного разброса параметров составляющих компонент положение точки текущего состояния в области работоспособности будет рассеяно. В этом случае можно говорить только о вероятности попадания точки состояния в выделенную область идентификации H .

Величина дисперсии значений диагностических признаков будет определять размеры и конфигурацию области идентификации H , дрейфующей относительно области G при вариациях диагностируемых параметров. При покомпонентной вариации составляющими вектора входных параметров $(g_1 g_2 \dots g_m)$, область H будет перемещаться по соответствующей кривой (рис. 1). Это взаимно однозначное соответствие положено в основу решения двух вышеуказанных взаимнообратных задач параметрического регулирования и диагностики судового электрооборудования.

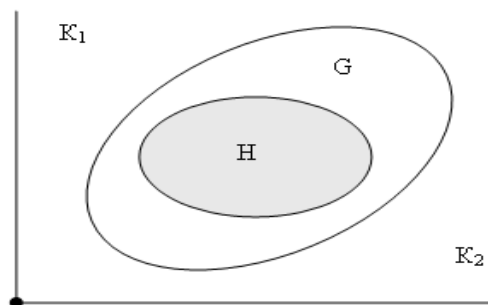


Рис. 1. Взаимное расположение областей идентификации и работоспособности

Поскольку форма и размеры области **Н** зависят от вида законов распределения параметров компонент, то статистический расчет области **Н** сводится к расчету вероятности **Р** попадания точки состояния в эту область. Традиционный подход разрешения проблем параметрической оптимизации и диагностирования предполагает выполнение определенных требований, предъявляемых к выходным параметрам системы K_j при регулировании или идентификации параметров ее компонент. Условия работоспособности, как правило, задаются неравенствами в нормальной форме в пространстве параметров компонент $g_i - g_{i \min} > 0$; $g_{i \max} - g_i > 0$, или в пространстве выходных параметров $K_j(g_i) > 0$, $i = \overline{1, m}$; $j = \overline{1, n}$. При этом система условий работоспособности в пространстве выходных параметров будет определять гиперповерхности, ограничивающие область работоспособности **Г**. Область идентификации после воздействия на детерминированную модель [1], связывающую вектор входных параметров $(g_1 g_2 \dots g_m)$ с совокупностью выходных параметров (диагностических признаков), выделит в K_1, K_2 области **Г** некоторую подобласть **Н**, содержащуюся в **Г**, совпадающую с **Г** или пересекающуюся с **Г** (рис. 1). Задача идентификации в этом случае сводится к определению положения области **Н** в пространстве диагностирования относительно области **Г**. Зависимость положения и формы области **Н** от вида статистических законов распределения входных параметров может быть положена в основу методики построения области работоспособности **Г**, если на статистическое условие разброса входных параметров наложить условие дрейфа входных параметров в пределах области работоспособности.

Построение вероятностной области **Н** включает использование покомпонентных зависимостей между случайной величиной диагностического признака и несколькими случайными величинами g_i параметров компонент.

При преобразовании массива случайных величин g_i^k , где i – номер варьируемого параметра; k – индекс текущего значения g_i , посредством детерминированной модели [1], в случайную величину выходного параметра будем определять числовые характеристики законов распределения выходных параметров, устанавливающих границы области **Н**.

При покомпонентной вариации входных параметров аналитическое выражение связи играет роль параметрического равенства, в котором параметры входят в коэффициенты дробно-линейной функции. То есть аналитическое описание процесса движения точки состояния в пространстве выходных параметров предполагает смену параметров аналитической модели при очередной перемене варьируемого параметра. Типовая задача использования функции нескольких переменных преобразуется в задачу использования функции с переменными параметрами. Это несколько усложняет модель и увеличивает объем вычислений при определении числовых характеристик законов распределения выходных параметров.

Методика построения законов распределения параметров компонент по данным выборкам включает построение группированного статистического ряда и гистограмм. Имея в своем распоряжении группированный статистический ряд, можно построить гистограмму и статистическую функцию распределения $F^*(g)$, с последующим выравниванием статистических распределений при выборе аппроксимирующих зависимостей и проверке правдоподобия гипотез с использованием критериев согласия (Пирсона, Колмогорова и т. д.). И здесь могут оказаться полезными интервальные методы анализа, базирующиеся на правилах интервальной арифметики.

Обоснование и теоретические предпосылки применения интервальных методов при решении задач оптимизации рабочего режима судового электрооборудования

Особенности управления системами судового электрооборудования не исключают возникновения аварийных ситуаций при малых отклонениях параметров составляющих компонент судовых электрических средств автоматизации. В некоторых случаях даже незначительные изменения входных параметров объекта могут существенно изменять показатели надежности. Это может повлиять на обстановку безопасности в условиях автономного плавания. Вышесказанное приводит к необходимости обеспечения расчета и оптимизации рабочего режима судового электрического оборудования, который гарантированно обеспечит реализацию условий высокой безопасности эксплуатации.

Однако исходная информация о состоянии и надежности сложных систем, как правило, бывает неполной (неизвестны законы распределения времени безотказной работы элементов и их параметры, нет информации о зависимости или независимости элементов). Стандартные методы

расчета не всегда эффективны. Это объясняется низкой скоростью сходимости итерационных методов, часто применяемых на практике, вероятной возможностью появления неконтролируемых отклонений (при наличии методических ошибок в расчетах и погрешностей в исходных данных), существованием различных видов неопределенностей и т. д.

Наиболее перспективным при решении указанных проблем в условиях неопределенности является интервальный подход, обладающий рядом преимуществ, не требующий знания вероятностных характеристик, которые редко бывают точно известны. При наличии малого объема поступающей информации получают строгие оценки для самих искомых величин, а не для вероятностных характеристик, которые не могут гарантировать определенный исход одного конкретного опыта.

При интервальном подходе операции над неопределенными величинами заменяются операциями над областями с дальнейшей аппроксимацией области неопределенности классом областей, зависящим от конечного числа параметров. Для оценки работоспособности электрических средств автоматизации необходимо иметь унифицированное представление диагностической информации, снимаемой с объекта диагностирования. Как показывает опыт, совмещение в единой модели различных способов описания процессов функционирования в некоторых случаях расширяет возможности успешного решения задач оптимизации и диагностирования (например, использование интервально-статистической модели функционирования элементов устройств).

Сложность построения области работоспособности системы и параметров процесса оптимизации, как правило, связана с ограниченностью информации об элементах устройств. Например, данные о надежности компонент электрических средств автоматизации могут быть представлены только интервалом средних времен до отказа, а закон распределения времени безотказной работы неизвестен. Или, например, данные о запасе работоспособности представлены массивом интервалов вариации параметров компонент, а закон изменения функции цели при вариациях этих параметров неизвестен. В таких случаях можно использовать дополнительную информацию только о верхней и нижней границах оценок дополнительных данных (например, нижняя и верхняя граница оценки вероятности безотказной работы).

Таким образом, при отсутствии данных о параметрах процесса можно получить уверенные интервальные оценки. Немаловажным является вопрос о корреляционной зависимости параметров составляющих компонент судового электрооборудования. Наличие такой зависимости усложняет анализ системы и процесс построения адекватных моделей оптимизации и диагностирования. В работе [2], например, показано, что определение двумерного закона распределения по его маргинальным распределениям при неизвестной связи двух элементов возможно только в интервальном виде. Так как такие связи компонент сложны в описании и не всегда известны, то использование интервального подхода оправдано.

Следует отметить, что иногда использование интервального подхода не только оправдано, но и необходимо. Так, например, бессмысленно иметь точечную оценку величины, если неизвестна ее точность и корректность. Реализация интервального подхода и использование теории интервальных статистических моделей, как правило, оправдано из-за отсутствия достаточного объема выборочных данных и их статистической устойчивости, необходимых при вероятностном подходе. Очевидно также, что нельзя за счет смены применяемого математического аппарата восполнить недостаток информации, получаемой от исследуемого объекта. Но для общего представления неопределенностей, обусловленных различными подходами (вероятностный, лингвистический, теория возможностей и т. д.) можно использовать интервальные вероятностно-статистические категории. Это дает универсальный способ описания реальных знаний, то есть реализацию с единых позиций всех подходов при описании неопределенностей [8].

Интервальная модель формализуется на пространстве регулируемых параметров совокупностью признаков и интервалов на этих признаках, «увязанных» в единую модель. Одной из главных особенностей таких моделей является то, что меры возможности и необходимости могут быть представлены частным случаем интервальных вероятностей, то есть мера возможности определяет верхнюю вероятность, а мера необходимости нижнюю вероятность. Это открывает пути представления возможности и необходимости события как верхних и нижних границ интервалов, что в большей степени согласуется с реальностью. Рассмотрим регулярные методы оптимизации, разработанные на основе детерминированной модели параметрического регулирования [1].

Регулярные методы оптимизации технических показателей устройств судовых электрических средств автоматизации

Как уже отмечалось, использование чисто аналитических методов оптимизации связано с определенными трудностями. Например, не всегда возможно построить единое соотношение, связывающее совокупность входных параметров с функцией цели (особенно для схем средней и высокой размерности). Определение положения экстремума единой формулой (или совокупностью формул), несомненно, является достоинством аналитического метода. Однако для преодоления трудностей, связанных с употреблением громоздких выражений, необходимо вводить множество ограничений и допущений, приводящих к снижению точности, чувствительности и адекватности реальному устройству.

В большинстве случаев задача оптимизации решается численными методами математического программирования на основе построенных алгоритмов, не дающих конечную формулу, а лишь указывающих способ отыскания экстремумов. В целом такие методы являются численно-аналитическими, поскольку в их основе лежат все те же вычисления по конечным формулам. Но если отказаться от использования единого аналитического выражения, связывающего регулируемые параметры с функцией цели, и использовать совокупность выражений с переменными параметрами, то решение задачи существенно упрощается.

Суть метода состоит в том, что при вариациях регулируемых параметров вид очередного аналитического выражения (величины коэффициентов при текущих параметрах) ставится в зависимость от предыстории и величины изменения очередного параметра. Поэтому регулировочная модель будет представлять собой совокупность соотношений, параметры которых формируются в процессе регулирования на основе результатов предшествующих вариаций.

Изменение параметров функции цели выполняется в точках оптимума при вариациях текущего параметра регулируемой компоненты. При решении задачи оптимизации электрических средств автоматизации используется метод исключения варьируемого параметра [1, 7], основанный на анализе информации, полученной при измерении регулировочных признаков K_1 и K_2 .

Параметры модели меняются в поворотных точках смены варьируемого параметра. Эти точки одновременно являются точками локального оптимума по регулируемому на данном этапе параметру g_i (рис. 2). Но прежде чем выполнять поиск локальных экстремумов при вариациях каждой из компонент, необходимо построить массив допустимых изменений параметров компонент, полученный на основе статического, временного, частотного и др. анализа исследуемой системы.

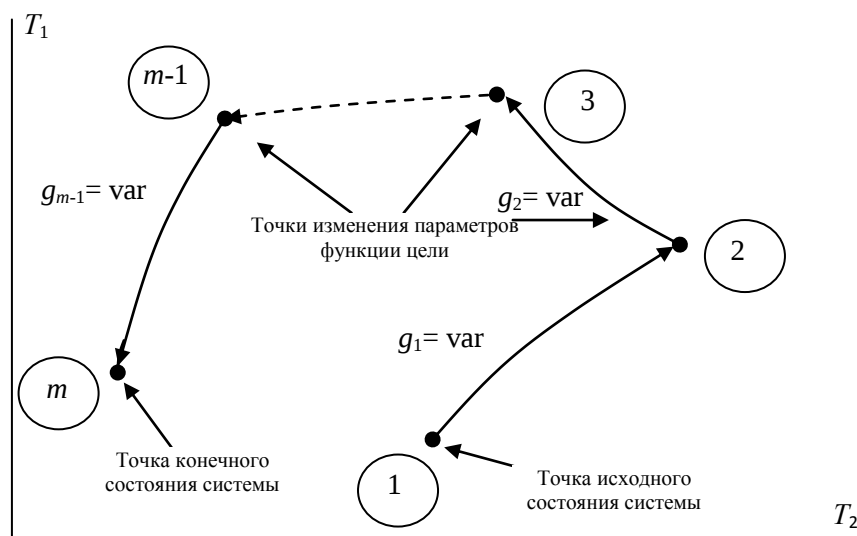


Рис. 2. Траектория точки состояния в пространстве регулирования

Следует отметить, что традиционно при решении таких задач используется вероятностный подход, статистически учитывающий производственный разброс параметров составляющих компонент. Однако построение области работоспособности статистическими методами для цепей средней и высокой размерности сопровождается громоздкими малоэффективными вычислениями, не учитывающими топологии всей схемы, что приводит к искажению конфигурации границ области работоспособности.

В такой ситуации полезными оказываются интервальные методы определения границ изменения исходных параметров отдельных компонент исследуемой схемы. Поэтому целесообразно будет выбрать интервальную арифметику в качестве основного инструмента формирования массива интервалов компонент, построенных из условий сохранения номинальных статических, динамических и др. режимов работы устройства. Это оправданно, так как интервальные методы позволяют находить интервалы, гарантированно содержащие решения поставленных задач.

Возвращаясь к ранее сказанному, опишем механизм построения регулировочной модели, предполагая, что массив результирующих интервалов уже известен. После решения системы интервальных уравнений по найденным интервалам строится траектория движения точки состояния в пространстве регулировочных признаков. Этапу построения траектории предшествует этап вариации всеми m параметрами компонент с использованием уравнений диагностико-регулировочной модели.

$$T_1^{(i)} = T_1^{(i)}(g_1, g_2, \dots, g_m); T_2^{(i)} = T_2^{(i)}(g_1, g_2, \dots, g_m), \quad (1)$$

где $i = \overline{1, m}$ – количество варьируемых параметров; T – регулировочный признак; g_i – варьируемый параметр. Последовательность параметров g_i , подлежащих регулированию, оценивается по чувствительности регулировочных признаков T_1 и T_2 к величине отклонения i -го регулируемого параметра.

Величина чувствительности пропорциональна скорости изменения регулировочного признака по каждому из параметров g_i , для нахождения которой вычисляются частные производные первого порядка от признака по регулируемому параметру: $S_{ij} = \partial T_j / \partial g_i$. Формируется матрица чувствительностей регулировочных признаков S (рис. 3):

$$S \longrightarrow \begin{array}{c|ccccc} & g_1 & g_2 & \dots & g_m \\ \hline T_1 & S_{11} & S_{21} & \dots & S_{m1} \\ T_2 & S_{12} & S_{22} & \dots & S_{m2} \end{array}$$

Рис. 3. Матрица чувствительностей регулировочных признаков

Строки матрицы соответствуют выбранным регулировочным признакам T_1, T_2 , а столбцы варьируемым параметрам $g_1, g_2, \dots, g_m$. Для определения порядка регулирования компонент выполняется суммирование элементов матрицы S по столбцам и нахождение суммарной чувствительности двух каналов прохождения тестового сигнала для каждого из регулируемых параметров. Строится вектор суммарных чувствительностей S^* (рис. 4):

$$S^* \longrightarrow \begin{array}{c|ccccc} & g_1 & g_2 & \dots & g_m \\ \hline T_1 + T_2 & S_{11} + S_{12} & S_{21} + S_{22} & \dots & S_{m1} + S_{m2} \end{array}$$

Рис. 4. Компоненты вектора суммарных чувствительностей

Компоненты вектора S^* упорядочиваются по максимуму интегральной чувствительности, определяющему порядок регулирования компонент [6]. Далее производится поочередное изменение всех g_i в установленном порядке на величины их интервалов, полученных при анализе устройства (рис. 5). Максимум запаса работоспособности по каждому из регулируемых параметров ищется в пределах каждого текущего интервала Δg_i в соответствии с моделью (1).

В разрабатываемом методе не требуется увеличения размерности пространства регулировочных признаков при увеличении количества регулируемых компонент. Размерность пространства регулировочных признаков остается постоянной за счет процедуры исключения варьируемого параметра из системы уравнений для регулировочных признаков. Следует отметить, что связь между входными и выходными параметрами в реальных условиях носит, как правило, нелинейный характер, тогда как большинство методов определения запаса работоспособности требует наложения искусственного условия равенства скорости движения отображающей точки по всем направлениям. Для снятия этого ограничения целесообразно задавать критерии оптимизации в пространстве оптимизационных признаков, нелинейно связанных с входными параметрами посредством диагностико-регулировочной модели (1).

$$\left. \begin{aligned}
T_1^{(1)} &= T_1^{(1)}(g_1, a_2, a_3, \dots, a_m) \\
q_1 &= \text{var} \\
q_2 &= a_2 \quad g_{1\min} \leq g_1 \leq g_{1\max} \\
q_3 &= a_3
\end{aligned} \right\} \\
\left. \begin{aligned}
T_2^{(1)} &= T_1^{(1)}(g_1, a_2, a_3, \dots, a_m) \\
q_1 &= \text{var} \\
q_2 &= a_2 \\
q_3 &= a_3
\end{aligned} \right\} \\
\left. \begin{aligned}
T_1^{(2)} &= T_1^{(2)}(a_1, g_2, a_3, \dots, a_m) \\
q_1 &= a_1 \\
q_2 &= \text{var} \quad g_{2\min} \leq g_2 \leq g_{2\max} \\
q_3 &= a_3
\end{aligned} \right\} \\
\left. \begin{aligned}
T_2^{(2)} &= T_2^{(2)}(a_1, g_2, a_3, \dots, a_m) \\
q_1 &= a_1 \\
q_2 &= \text{var} \\
q_3 &= a_3
\end{aligned} \right\} \\
\left. \begin{aligned}
T_1^{(m)} &= T_1^m(a_1, a_2, a_3, \dots, g_m) \\
q_1 &= a_1 \\
q_2 &= a_2 \quad g_{m\min} \leq g_m \leq g_{m\max} \\
q_3 &= a_3
\end{aligned} \right\} \\
\left. \begin{aligned}
T_2^{(m)} &= T_2^m(a_1, a_2, a_3, \dots, g_m) \\
q_1 &= a_1 \\
q_2 &= a_2 \\
q_3 &= a_3
\end{aligned} \right\}$$

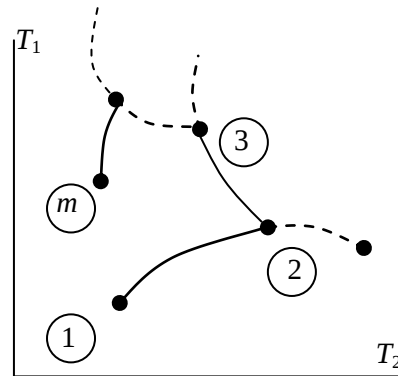
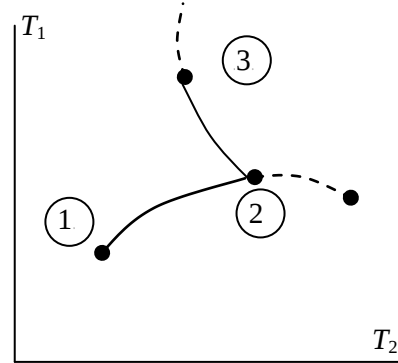
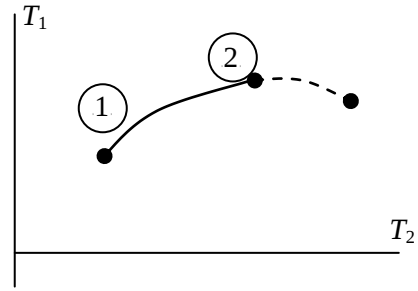


Рис. 5. Вариации параметрами компонент

При работе с детерминированными моделями отказ от функции цели как от единого аналитического выражения или алгоритмического правила в классическом понимании этих процедур дает некоторые упрощения при решении задачи оптимизации. Сначала решается система интервальных уравнений, определяющих допустимые границы изменения первичных параметров, с дальнейшим определением границ изменения оптимизационных признаков. Это дает возможность определять значения параметров внутри каждого из интервалов Δg_i равноудаленные от допустимых границ во времени (оптимизировать, смещая величины самих параметров g_i к серединам интервалов, невозможно из-за неравенства скоростей изменения параметров по различным направлениям).

После нахождения массива интервалов Δg_i положение точки состояния внутри каждого из интервалов необходимо скорректировать. Точка состояния должна быть установлена на равных во времени расстояниях от границ интервалов [5].

Для разрешения этой задачи необходимо знать закон изменения параметров компонент во времени. Однако подобные соотношения носят, как правило, статистический характер, и для отдельно взятой компоненты трудно идентифицированы. Здесь представляется два пути разрешения проблемы.

Если для отдельно взятых составляющих компонент устройства временные зависимости $g_i = F(t)$ получены, то задача оптимизации на максимум работоспособности электрического сред-

ства автоматизации будет сводиться к нахождению равного во времени от границ интервалов $g_{i \min}$, $g_{i \max}$ положению точки состояния. Для нахождения положения оптимизации используется условие равного времени:

$$t^{(-)} = t^{(+)}, \quad (2)$$

где $t^{(-)}$ – время перемещения точки состояния до нижней границы интервала $g_{i \min}$ (3); $t^{(+)}$ – время перемещения точки состояния до верхней границы интервала $g_{i \max}$ (4):

$$t_i^{(-)} = \varphi_i(g_i, g_{i \min}); \quad (3)$$

$$t_i^{(+)} = \psi_i(g_i, g_{i \max}). \quad (4)$$

При решении системы относительно g_i находится положение оптимизации точки состояния. Если увеличение и уменьшение параметра g_i во времени описываются одной и той же зависимостью, то покомпонентная вариация параметрами g_i позволяет оптимизировать электрическое средство автоматизации по каждой компоненте вектора входных параметров в отдельности.

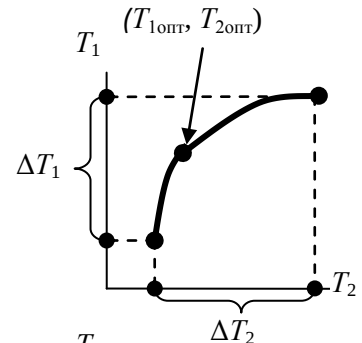
Диагностико-регулирующая модель применяется в качестве индикационной функции, используемой для нахождения положения оптимизации в пространстве регулировочных признаков. Это дает возможность осуществлять контроль процесса регулирования непосредственно на объекте, не нарушая его топологии. Вычисляя значения признаков T_1 и T_2 в точках $g_i = g_{i \text{ опт}}$, получаем координаты точки оптимизации $T_{1 \text{ опт}}$ и $T_{2 \text{ опт}}$ в пространстве регулирования (5) и (6):

$$T_{1 \text{ опт}}^{(i)} = T_1^{(i)}(g_{i \text{ опт}}); \quad (5)$$

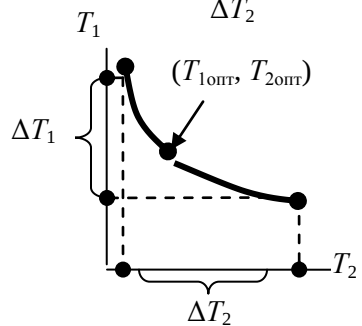
$$T_{2 \text{ опт}}^{(i)} = T_2^{(i)}(g_{i \text{ опт}}). \quad (6)$$

При покомпонентном регулировании оптимизация на максимум запаса работоспособности судового электрического оборудования выполняется по параметру одной компоненты, в следствии этого вопрос корреляционных зависимостей интервальных значений параметров компонент снимается. Это дает возможность ограничиться рассмотрением детерминированной модели оптимизации (рис. 6).

$$\begin{aligned} T_1 &= T_1(q_1) & \text{Исключение } q_1 : T_1 &= f_1(T_2) \\ T_2 &= T_2(q_1) & q_1 &= \text{var}; \quad \Delta T_1 = T_1(\Delta q_1) \\ & & & \Delta T_2 = T_2(\Delta q_1) \end{aligned} \quad \longrightarrow$$



$$\begin{aligned} T_1 &= T_1(q_2) & \text{Исключение } q_2 : T_1 &= f_2(T_2) \\ T_2 &= T_2(q_2) & q_2 &= \text{var}; \quad \Delta T_1 = T_1(\Delta q_2) \\ & & & \Delta T_2 = T_2(\Delta q_2) \end{aligned} \quad \longrightarrow$$



.....

$$\begin{aligned} T_1 &= T_1(q_m) & \text{Исключение } q_m : T_1 &= f_m(T_2) \\ T_2 &= T_2(q_m) & q_m &= \text{var}; \quad \Delta T_1 = T_1(\Delta q_m) \\ & & & \Delta T_2 = T_2(\Delta q_m) \end{aligned} \quad \longrightarrow$$

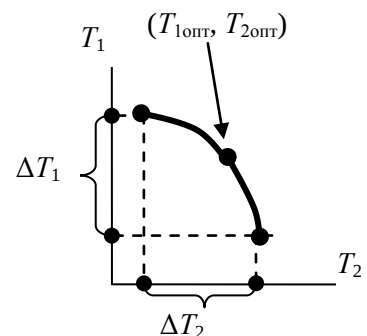


Рис. 6. Поинтервальная оптимизация выходных параметров устройства

Процедура параметрической оптимизации выполняется в два этапа: этапа рабочего анализа электрического режима устройства и этапа регулирования. Этап анализа выполняется в режиме рабочего функционирования объекта регулирования, результатом проведения которого становятся данные о допустимых границах варьирования параметров компонент устройства. В рамках полученных границ производится регулирование на максимум работоспособности, не выходящее за пределы рабочего режима судового электрооборудования.

Этап регулирования выполняется на основе диагностико-регулирующей модели с помощью описанной выше методики. Это дает возможность заменить громоздкие методики, построенные на основе использования аналитических выражений целевых функций градиентных, граничных и т. д. методов, традиционно применяемых при оптимизации.

Второй путь предполагает использование стохастических моделей: в силу зависимости численных значений параметров компонент от большого числа факторов, трудно учитываемых при анализе, необходимо рассматривать вероятностные закономерности. При многофакторном воздействии внешней среды изменения физико-химических свойств компонент носят необратимый случайный характер и сопровождаются накоплением новых физических свойств во времени. Если оценивать параметры компонент по вероятности принадлежности установленному интервалу работоспособности, то эта вероятность со временем будет убывать. В качестве основного показателя надежности можно выбрать вероятность безотказной работы $P(t)$, определяющей зависимость изменения вероятности сохранения параметра в заданных пределах от времени.

Литература

1. Пюкке Г.А., Портнягин Н.Н., Кузнецов С.Е. Диагностирование электрических цепей методом изовар // Изв. вузов. Электромеханика. – 1998. – № 1. – С. 35–40.
2. Эйххофф П. Основы идентификации систем управления. – М.: Мир, 1975. – 648 с.
3. Демирчян К.С. Бутырин П.А. Моделирование и машинный расчет электрических цепей. – М.: Высшая школа, 1988. – 335 с.
4. Синтез линейных электрических и электронных цепей / П.А. Ионкин, Н.Г. Максимович, В.Г. Миронов, Ю.С. Перфильев, П.Г. Стахив. – Львов: Высшая школа. Изд-во при Львовском университете, 1982. – 312 с.
5. Блинов, Э.К., Розенберг Г.Ш. Техническое обслуживание и ремонт судов по состоянию. – СПб.: Судостроение, 1992. – 189 с.
6. Лурье О.Б. Интегральные микросхемы в усилительных устройствах. Анализ и расчет. – М.: Радио и связь, 1988. – 176 с.
7. Айзинов С.Д., Белавинский А.Ю., Солодовниченко М.Б. Комплексная оценка надежности судовых радиоэлектронных средств // Эксплуатация морского транспорта. – СПб.: Наука, 2003. – С. 242–247.
8. Выбор информативных параметров при контроле качества изделий электронной техники / Д.В. Гаскаров, В.И. Попеначенко, С.А. Попов, В.И. Шаповалов. – Л.: Общество Знание, 1979. – 32 с.

УДК 519.856:[629.5.06:621.3]

СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОБЪЕКТОВ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Г.А. Пюкке, С.О. Федоров

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

e-mail: imfedr@gmail.com

Предложенный в работе метод основан на использовании стохастических моделей, построенных методом исключения варьированных параметров. Рассматриваемая методика дает возможность выполнения текущего регулирования и обслуживания оборудования по реальному техническому состоянию. Предлага-

гаемая методика включает предварительную оценку величин интервалов изменения параметров составляющих компонент на основе анализа статического и динамического режимов работы устройства. Использование операций интервальной арифметики предусматривает нахождение интервалов параметрического регулирования. Процесс деградации системы моделируется на основе марковского случайного процесса с использованием матричной формы уравнения Чепмена-Колмогорова [3]. Это дает возможность проследить процесс деградации системы и выполнить упреждающее регулирование.

Ключевые слова: диагностический признак, стохастическая модель, регулярная модель, вариация, регулируемый параметр.

Stochastic models and operability analysis of ship electrical equipment units. G.A. Pjukke, S.O. Fedorov (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The proposed method is based on the use of stochastic models constructed with elimination approach of variable parameters. This method allows to make current adjustment and equipment maintenance of the equipment according to the actual technical condition. The proposed method includes preliminary estimation of interval range of parameters change composing the component based on the analysis of static and dynamic modes of operation. The use of interval arithmetic operations provides for finding intervals of parametric control. The process of system's degradation is modeled basing on Markovian process with the use of matrix form of Chapman-Kolmogorov equation. It allows to observe the process of system's degradation and to perform an anticipatory control.

Key words: diagnostic attribute, stochastic model, regular model, variation, adjustable parameter.

Стохастические модели используются при условии зависимости численных значений параметров компонент от большого числа факторов, трудно учитываемых при анализе, и являются вынужденной мерой. При многофакторном воздействии внешней среды изменения физико-химических свойств компонент, сопровождающиеся накоплением новых физических свойств во времени, носят необратимый случайный характер. Если оценивать параметры компонент по вероятности принадлежности установленному интервалу работоспособности, то эта вероятность со временем будет убывать. В качестве основного показателя надежности можно выбрать вероятность безотказной работы $P^*(t)$, определяющей зависимость изменения вероятности сохранения параметра в заданных пределах от времени:

$$P^*(t) = 1 - (m / N_0), \quad (1)$$

где $P^*(t)$ – статистическая вероятность безотказной работы компонент; m – количество компонент, параметры которых вышли за допустимые пределы за время t ; N_0 – количество компонент, работоспособных в начальный момент времени. Законы изменения $P(t)$ могут быть различные в зависимости от характера отказа и типов составляющих компонент [1]:

$P(t) = e^{-\lambda t}$ – при наличии внезапных отказов;

$P(t) = F[(T_0 - t)/\sigma]/(T_0/\sigma)$ – при наличии постепенных отказов;

$P(t) = \exp[(-t^2)/2\sigma^2]$ – для описания процессов старения, и др.,

где λ – интенсивность отказов или статистическая интенсивность отказов $\lambda^* = \Delta m / [(N_0 - m)\Delta t]$, где Δm – разность между количеством компонент, отказавших к моменту времени $(t + \Delta t)$, и количеством компонент, отказавших к моменту времени t ; σ – среднеквадратическое отклонение; T_0 – средняя наработка до отказа. Постепенным отказам предшествуют закономерные изменения, подчиненные тем или иным статистическим законам распределения, это дает возможность прогнозировать время возникновения отказа. При внезапных отказах происходит латентное накопление внутренних противоречий, которые трудно наблюдать по внешним признакам. Из основных компонент электронных схем постепенные отказы характерны для полупроводниковых приборов (70–80%), для конденсаторов и резисторов характерны внезапные отказы (70–80% для резисторов, 90–93% – для конденсаторов), для трансформаторов, дросселей и реле постепенные отказы составляют 50–60% [11].

Теоретическая оптимизация электрооборудования на максимум работоспособности с использованием многомерного интеграла

$$P_j(t) = P_j(y_{j\min} \leq y_j(t) \leq y_{j\max}) = \int \int \dots \int_{G_j} f(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_m, t) dx_1 dx_2 \dots dx_m \quad (2)$$

сопряжена с трудностями, связанными с проблемой аналитического представления совместной плотности вероятности через двумерные плотности вероятности по составляющим. В работе [4] показано, что для гауссовских и марковских процессов m -мерные плотности вероятности могут быть выражены через двумерные плотности вероятности, что может быть использовано при решении частных задач. Предлагаемая методика параметрической оптимизации базируется на данных о характере изменения первичных параметров объекта регулирования при его эксплуатации. Дрейф параметров составляющих компонент во времени происходит под действием совокупности случайных факторов как внутренних, так и внешних. Это дает право утверждать, что изменения параметров описываются некоторым нестационарным, случайным процессом $X(t)$.

В начальный момент времени эксплуатации закон распределения случайной величины параметра может быть определен по данным о технологическом разбросе параметров составляющих компонент. Характеристики закона распределения являются детерминированными функциями времени. $M\{X(t)\} = \text{var}$; $M\{[X(t) - M\{X(t)\}]^2\} = \text{var}$. Для характеристики процесса дрейфа первичных параметров при отработке методики покомпонентного регулирования достаточно выбрать в качестве характеристик процесса следующие величины: математическое ожидание

$$M_x(t) = M[X(t)] = \int_{-\infty}^x x f_{1x}(x, t) dx, \text{ где } X(t) - \text{непрерывная функция; } f_{1x}(x, t) - \text{одномерная плот-}$$

ность вероятности; $M_x(t)$ – математическое ожидание, определяемое при каждом значении параметра t по совокупности выборок x , корреляционная функция:

$$\begin{aligned} R_x(t_1, t_2) &= M[\{X(t_1) - M_x(t_1)\} \{X(t_2) - M_x(t_2)\}] = \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} [x_1 - M_x(t_1)] [x_2 - M_x(t_2)] f_{2x}(x_1, x_2; t_1, t_2) dx_1 dx_2, \end{aligned} \quad (3)$$

где $f_{2x}(x_1, x_2; t_1, t_2)$ – двумерная плотность вероятности, или нормированная корреляционная функция $r_x(t_1, t_2) = R_x(t_1, t_2) / \sigma_x(t_1) \sigma_x(t_2)$, где $\sigma_x(t_1), \sigma_x(t_2)$ – среднеквадратические отклонения в сечениях t_1 и t_2 процесса. Дисперсия $D_x(t)$ и $\sigma_x(t)$ находятся по известным $M_x(t)$ и $R_x(t_1, t_2)$. Следует отметить, что в общем случае при регулировании по совокупности m компонент, характеризующей системой m случайных функций ($X_1(t), \dots, X_m(t)$) достаточно располагать вектором математических ожиданий ($M_{x1}(t) \dots M_{xm}(t)$) и корреляционной матрицей:

$$[R(t_1, t_2)] = \begin{pmatrix} R_{11}(t_1, t_2) \cdot R_{12}(t_1, t_2) \cdot \dots \cdot R_{1m}(t_1, t_2) \\ R_{21}(t_1, t_2) \cdot R_{22}(t_1, t_2) \cdot \dots \cdot R_{2m}(t_1, t_2) \end{pmatrix}. \quad (4)$$

Изменение характеристик случайного процесса во времени приводит к смещению интервалов вероятности текущего состояния объекта регулирования относительно допустимых интервалов работоспособности, рассчитанных при анализе статического режима и технических параметров объекта методами решения интервальных уравнений [8]. Случайная величина первичного параметра G (при фиксированном времени $t = \text{const}$) связана функциональной зависимостью со случайной величиной регулировочного признака T посредством уравнений модели:

$$\begin{aligned} T_1 &= \varphi_1(G_1, G_2, \dots, G_m); \\ T_2 &= \varphi_2(G_1, G_2, \dots, G_m); \end{aligned} \quad (5)$$

При покомпонентном регулировании система (5) преобразуется в систему (6) согласно рассмотренной в работе [1] методике построения диагностико-регулирующей модели:

$$\begin{aligned} T_1 &= \varphi_1^{(1)}(G_1); \quad T_2 = \varphi_2^{(1)}(G_1); \\ T_1 &= \varphi_1^{(2)}(G_2); \quad T_2 = \varphi_2^{(2)}(G_1); \\ &\dots\dots\dots \\ T_1 &= \varphi_1^{(m)}(G_m); \quad T_2 = \varphi_2^{(m)}(G_m). \end{aligned} \quad (6)$$

Плотность вероятности регулировочного признака f_T , при фиксированном времени $t = t_1$, выражается через плотность вероятности первичного параметра f_G системой соотношений:

$$\begin{aligned}
f_{T1}^{(1)}(T_1) &= f_{G1}[(\varphi_1^{(1)}(T_1))^{-1}] \left| d[\varphi_1^{(1)}(T_1)]^{-1} / dT_1 \right|; \\
f_{T1}^{(2)}(T_1) &= f_{G2}[(\varphi_1^{(2)}(T_1))^{-1}] \left| d[\varphi_1^{(2)}(T_1)]^{-1} / dT_1 \right|; \\
&\dots\dots\dots \\
f_{T1}^{(m)}(T_1) &= f_{Gm}[(\varphi_1^{(m)}(T_1))^{-1}] \left| d[\varphi_1^{(m)}(T_1)]^{-1} / dT_1 \right|; \\
&\dots\dots\dots \\
f_{T2}^{(1)}(T_2) &= f_{G1}[(\varphi_2^{(1)}(T_2))^{-1}] \left| d[\varphi_2^{(1)}(T_2)]^{-1} / dT_2 \right|; \\
f_{T2}^{(2)}(T_2) &= f_{G2}[(\varphi_2^{(2)}(T_2))^{-1}] \left| d[\varphi_2^{(2)}(T_2)]^{-1} / dT_2 \right|; \\
&\dots\dots\dots \\
f_{T2}^{(m)}(T_2) &= f_{Gm}[(\varphi_2^{(m)}(T_2))^{-1}] \left| d[\varphi_2^{(m)}(T_2)]^{-1} / dT_2 \right|.
\end{aligned} \tag{7}$$

Предлагаемая методика включает предварительную оценку величин интервалов изменения параметров составляющих компонент на основе анализа статического и динамического режимов работы устройства. Допустимые границы изменения параметров отдельных компонент обычно неизвестны, их определяют на основе статистических характеристик по паспортным данным завода-изготовителя. Однако этих данных недостаточно для выполнения процедуры параметрической оптимизации, так как такой подход характеризует каждую компоненту в отдельности и не учитывает топологию всей схемы, то есть характера соединения элементов цепи. Это снижает точность и адекватность регулировочной модели и метода оптимизации, а также достоверность диагноза при оценке работоспособности и решении других задач технической диагностики.

Анализ статического режима выполняется при подаче рабочего питания на объект регулирования. Определяются допустимые границы изменения параметров компонент при условии допустимых напряжений, токов и мощностей рассеивания каждой компоненты в режиме покоя. Следует отметить, что задание границ регулирования двухполюсных компонент эквивалентной схемы объекта регулирования, исходя из точности параметров электрической цепи, заданных разработчиками, не обеспечивает адекватности реальному объекту. Это объясняется теми же причинами: определенные статистическими методами допустимые погрешности отдельных компонент не учитывают топологические особенности схемы и влияния особенностей соединения компонент на основные характеристики схемы, которые задают область регулирования величин отдельных компонент.

Для определения границ регулирования используется следующая методика: на основе предварительно построенных топологических матриц объекта регулирования и основного уравнения для потенциалов записывается соотношение:

$$G_{\text{узл}} = AGA^t; \quad G = \text{diag}(g_1, g_2, \dots, g_m); \quad G_{\text{узл}} U_0 = I_0, \tag{8}$$

где $G_{\text{узл}}$ – матрица узловых проводимостей; A – матрица инцидентий; G – диагональная матрица проводимостей двухполюсных компонент; I_0 – матрица – столбец суммы токов источников тока и источников тока, преобразованных из источников ЭДС; U_0 – матрица – столбец узловых напряжений.

В качестве первоначального приближения для системы интервальных значений параметров $[g_{i \min}, g_{i \max}]$, $i = \overline{1, m}$, входящих в коэффициенты уравнений системы (3) будем брать оценки границ производственного разброса параметров компонент, полученных вероятностными методами. Используя правила интервальной арифметики, вводим интервальные числа и записываем интервальную диагональную матрицу проводимостей структурных единиц:

$$GG = \text{diag}(gg_1, gg_2, \dots, gg_m), \tag{9}$$

где g_i принадлежит интервалу $[g_{i \min}, g_{i \max}]$.

Соотношения можно записать в форме интервальных уравнений:

$$GG_{\text{узл}} U U_0 = I I_0; \quad A A G G A A^t = G G_{\text{узл}}, \tag{10}$$

где AA – интервальная матрица инцидентий; $GG_{\text{узл}}$ – интервальная матрица узловых проводимостей; UU_0 – интервальный вектор узловых напряжений; Π_0 – интервальный вектор источников тока. Справедливость перехода к числам и переменным в интервальной форме доказывается в рамках интервальной арифметики. Матрица $GG_{\text{узл}}$ вычисляется по правилам интервальной арифметики. Матрицы инцидентий состоят из 0 и 1 и не требуют интервального описания, так как отражают только характер соединения двухполюсных компонент (с целью единообразия описания матрица инцидентий называется интервальной и имеет интервальное обозначение).

Необходимо отметить особенности операций интервальной арифметики, которая предусматривает как обобщенные преобразования, так и обычные. Обобщенные преобразования (вычитание и деление) выполняются над интервалами, содержащими нуль. В силу того, что все интервальные числа и переменные не содержат нули ($g > 0$), можно использовать операции обычной интервальной арифметики. Общепринятыми методами и на основе правил интервальной арифметики рассчитываются напряжения, токи и мощности рассеивания каждой двухполюсной компоненты цепи и проверяются условия включения полученных интервалов в допустимые пределы:

$$II \subset \Pi_{\text{доп}}; \quad UU \subset UU_{\text{доп}}; \quad PP \subset PP_{\text{доп}}. \quad (11)$$

При выполнении условий (11) интервалы параметров компонент могут быть увеличены в пределах допустимых значений при выполнении оптимизации, в противном случае их необходимо сужать.

Основная теорема интервальной арифметики показывает, что система линейных интервальных уравнений может быть решена методом исключения неизвестных (методом Гаусса). При этом решение возможно, если матрица коэффициентов системы является М-матрицей. Для электрических цепей это условие выполняется (матрица узловых проводимостей является М-матрицей, так как имеет неположительные внедиагональные элементы и ей соответствует положительная обратная матрица – матрица узловых сопротивлений). Более того, если цепь является линейной, а значит взаимной, то М-матрица является матрицей Стильтjesа.

Решая систему $GG_{\text{узл}}UU_0 = \Pi_0$ итерационным методом Ньютона – Зейделя относительно узловых потенциалов, получают следующую систему уравнений: $uu_j^{k+1} = ii_{0i} + \sum_{j=1, j \neq i}^n (yu_{ij}/yu_{ii})uu_j^k$.

Компоненты вектора UU_0 задаются константами $AA = ((E/2), E)$, где E – величина ЭДС источника питания цепи.

При проектировании и эксплуатации современных сложных систем электрооборудования актуальными становятся задача расчета надежности и проблема управления с учетом стоимости разработки, создания и эксплуатации устройств высокой работоспособности. Для повышения надежности обычно применяют дорогостоящие элементы и узлы или применяют резервирование, требующее дополнительных финансовых вложений. Поэтому чрезвычайно актуальными являются задача исследования надежности систем и умение управлять ею на всех этапах жизненного цикла системы [2, 6].

При эксплуатации устройств большое значение имеют задачи оптимальной стратегии обслуживания при проведении профилактических и ремонтных работ [5]. Традиционно при рассмотрении таких вопросов используют аппарат теории массового обслуживания, позволяющий проследить динамику работоспособности систем. При рассмотрении моделей надежности с «обслуживанием» используется возможность увеличения надежности эксплуатируемой системы за счет повышения интенсивности устранения дефектов. При таком подходе модель надежности полностью совпадает с моделью массового обслуживания, так как каждая обслуживающая единица может рассматриваться как прибор, обрабатывающий поток неисправностей в соответствии с очередью, имеющей свою дисциплину.

В инженерной практике часто надежность сложных систем определяют по безотказной работе в течение определенного отрезка времени. При нормальном законе распределения времени безотказной работы с дисперсией $D_t = \sigma_t^2$ за время безотказной работы t_{max} обычно принимают величину $t_{\text{max}} = t^* + 3 \sigma_t$, где t^* – среднее время наработки на отказ. При построении моделей надежности обычно сначала определяют статистические характеристики исходных данных, например гистограммы времен отказов и обслуживания [7].

Экспериментальные гистограммы обрабатывают на ЭВМ и аппроксимируют аналитическими соотношениями с применением критериев согласия. Чаще всего имеет место экспоненциальный закон обслуживания. Так, например, при появлении в системе одиночных, двойных, тройных и т. д. дефектов (чем выше кратность дефектов, тем реже они появляются и тем дольше их устранять) закон распределения времени обслуживания будет иметь плотность распределения близкую к показательной. Если каждая из попыток устранения дефекта выполняется с вероятностью P , то вероятность того, что обслуживание закончится до момента времени t , равна:

$$P\{T_{\text{обсл}} < t\} = 1 - \exp(-\mu t), \quad (12)$$

где μ – плотность потока успешных попыток.

Теоретической основой для описания процесса управления надежностью систем автоматизации может служить система уравнений Колмогорова

$$dp_k(t)/dt = \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq k}}^n \lambda_{ik} p_i(t) - \left(\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq k}}^n \lambda_{ki} \right) p_k(t); \quad k = 1, n; \quad t \in T, \quad (13)$$

описывающая случайный процесс изменения состояний системы. Такой подход предполагает градацию системы по $S_k (k = \overline{1, n})$ возможным состояниям и определение для каждой пары состояний (S_i, S_k) плотностей вероятности переходов λ_{ij} и λ_{ji} .

Система уравнений вместе с начальными условиями определяет вероятности $p_k(t)$ как функции времени. При вычислениях для каждого фиксированного момента времени становится известным вектор вероятностей системы $P(t) = (P_1(t) P_2(t) \dots P_n(t))^t$.

При этом совокупность случайных событий в любой фиксированный момент времени t должна образовывать полную группу, то есть $\sum_{k=1}^n P_k(t) = 1$.

Вероятность перехода P_{ij} из состояния S_i в состояние S_j за время dt запишется в виде:

$$P_{ij}(dt) = 1 - \exp(-\lambda_{ij}dt) = 1 - (1 - \lambda_{ij}dt/1! + (\lambda_{ij}dt)^2/2! - \dots) \approx \lambda_{ij}dt. \quad (14)$$

Вероятность остаться в том же состоянии:

$$P_{ii}(dt) = 1 - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n P_{ij}(dt). \quad (15)$$

При построении модели надежности судового электрооборудования наиболее близким аналогом может служить модель одноканальной системы массового обслуживания (СМО) с простейшим потоком на входе и экспоненциальным временем обслуживания.

Как и ранее, для упрощения рассуждений полагаем, что поток отказов подчиняется пуассоновскому закону распределения: $F(t) = 1 - \exp(-\lambda t)$; $\lambda(t) = \lambda$; $f(t) = \lambda \exp(-\lambda t)$; $R(t) = \exp(-\lambda t)$. При исследовании обслуживаемых систем в рассмотрение вводятся обратные переходы из нерабочего состояния в рабочее за счет ремонта с интенсивностью μ . Задается матрица вероятностей переходов:

$$J = \begin{pmatrix} 1 - \lambda dt & \lambda dt & 0 & 0 & \dots \\ \mu dt & 1 - (\lambda + \mu)dt & \lambda dt & 0 & \dots \\ 0 & \mu dt & 1 - (\lambda + \mu)dt & \lambda dt & \dots \\ 0 & 0 & \mu dt & 1 - (\lambda + \mu)dt & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}. \quad (16)$$

Уравнения состояний могут быть получены из матрицы J в виде:

$$P(t + dt) = P(t) * J \\ [P_0(t + dt) P_1(t + dt) \dots P_n(t + dt)] = [P_0(t) P_1(t) \dots P_n(t)] * J \quad (17)$$

данные включают совокупность потенциально возможных состояний системы N ($N = 2^m = C_m^0 + C_m^1 + C_m^2 + \dots + C_m^m$, где m – количество структурных единиц в объекте), граф состояний системы, построенный на основе правила отбора разрешенных переходов, операторы переходов λ и μ .

Полный граф всех возможных состояний (рис. 3) включает совокупность подсостояний системы, каждое из которых объединяет отказы определенной кратности, соединенные операциями ИЛИ. В результате расщепления каждого из состояний $S_i, i = 1, m$ на подсостояния образуется система подграфов.

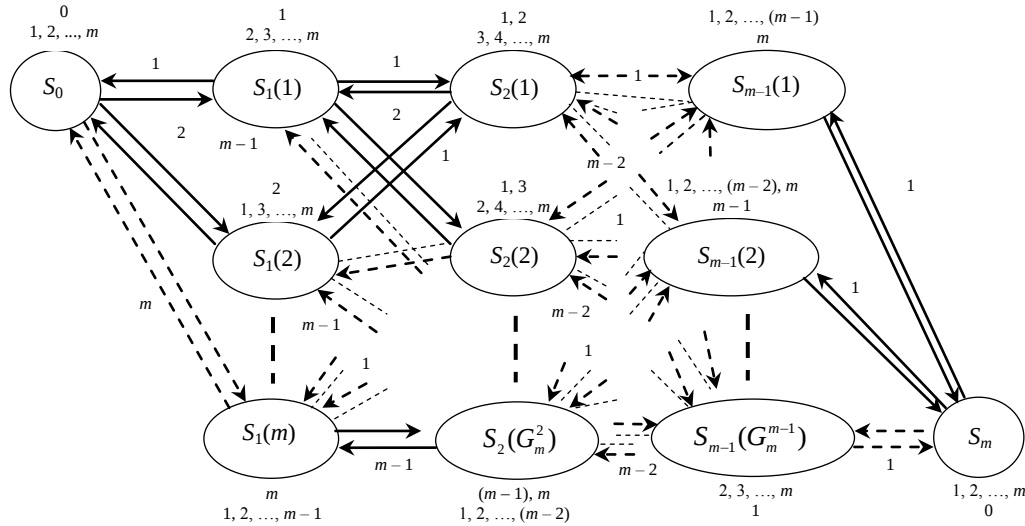


Рис. 3. Граф состояний системы с разрешенными переходами

Это дает возможность построить совокупность выборок, каждая из которых будет сочетать определенную последовательность состояний, в которые будет переходить система с течением времени. То есть имеет место конечное множество сценариев развития процесса изменения состояния системы. Для описания каждого из сценариев можно использовать типовой граф состояний в виде схемы «гибели – размножения». Тогда матрица вероятностей переходов системы может быть представлена совокупностью подматриц сценариев развития процесса во времени.

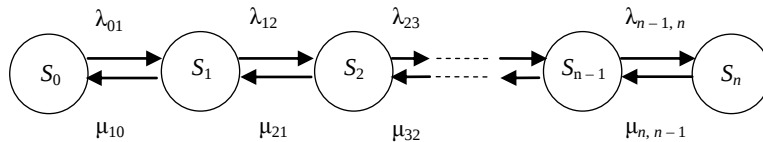


Рис. 4. Схема гибели – размножения

После выбора в графе пути регулирования можно построить граф состояний процесса гибели-размножения (рис. 4) и записать одну из подматриц развития процесса регулирования (21):

$$\lambda = \begin{pmatrix} -\lambda_{01} & \lambda_{01} & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \mu_{10} & -(\lambda_{12} + \mu_{10}) & \lambda_{12} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \mu_{21} & -(\lambda_{23} + \mu_{21}) & \lambda_{23} & \dots & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \lambda_{n-1,n} & \dots \\ 0 & \dots & \dots & \dots & \dots & \mu_{n,n-1} & -\mu_{n,n-1} \end{pmatrix} \quad (21)$$

которым соответствует однородная система линейных алгебраических уравнений относительно вектора предельных вероятностей состояний:

Из полученной системы находятся компоненты вектора предельных вероятностей:

$$P_0 = [1 + \lambda_{01} / \mu_{10} + \lambda_{01} \lambda_{12} / \mu_{10} \mu_{21} + \lambda_{01} \lambda_{12} \lambda_{23} / \mu_{10} \mu_{21} \mu_{32} \dots \dots]^{-1}.$$

Если определен вектор вероятностей начальных состояний P_a системы в момент $t = a$ и определена матрица $\lambda(t)$, то согласно матричному уравнению Колмогорова $P'(t) = \lambda(t) * P(t)$, где $P(t)$ – вектор вероятностей состояния системы в момент времени t , приходим к задаче Коши для матричного уравнения Колмогорова:

$$P'(t) = \lambda(t) * P(t), P(a) = P_a, t > a. \quad (24)$$

Если при этом матрицы $\lambda(t)$ и $\int_a^t \lambda(\tau) d\tau$ коммутируют при каждом фиксированном t , то решение задачи Коши с использованием матричной экспоненты можно записать в явном виде:

$$P(t) = \exp \left(\int_a^t \lambda(\tau) d\tau \right) P(a). \quad (25)$$

Тогда для марковского процесса с дискретными состояниями и непрерывным временем можно определить вектор вероятностей состояний $P(t)$ после любого количества этапов. В этом случае вектор вероятностей состояний:

$$P(t) = (P_1(t) P_2(t) \dots P_n(t))^t \quad (26)$$

определяет вероятности состояний системы в момент времени t . А так как в любой фиксированный момент времени t совокупность случайных событий образуют полную группу, то получим уравнение

$$I^* P(t) = \sum_{k=1}^n P_k(t) = 1, \quad (27)$$

где $I = (1 \dots 1) \in M_{1n}(R)$ – множеству матриц размера $1 \times n$ с действительными коэффициентами.

Под плотностью вероятности перехода системы из состояния в состояние в момент времени t будем понимать число

$$\lambda_{ij}(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} (P_{ij}(t; \Delta t) / \Delta t), \quad (28)$$

где $P_{ij}(t; \Delta t)$ – вероятность того, что система, находившаяся в момент времени t в состоянии S_i , за время Δt перейдет в состояние S_j . Тогда с точностью до б. м. имеет место равенство:

$$P[s_j^{t+\Delta t} | s_i^t] = \lambda_{ij} \Delta t, \quad (29)$$

утверждающее обладание свойствами условных вероятностей плотности вероятности перехода системы из состояния в состояние. В матрице $\lambda(t)$ диагональные элементы определены согласно тождеству:

$$\lambda_{kk}(t) = -I * \lambda_k^0(t) = - \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq k}}^n \lambda_{ki}(t), \text{ где } \lambda_k^0(t) = (\lambda_{k1}(t) \dots \lambda_{k,k-1}(t) \text{ и } \lambda_{k,k+1}(t) \dots \lambda_{kn}(t))^t, \quad (30)$$

то есть определены как суммарная плотность вероятности перехода системы из k -го состояния. При этом $I * \lambda(t) = 0$. При машинной обработке информации используется матрица вероятностей прямых и обратных переходов J . Определение вектора вероятностей состояний в установившемся предельном режиме (эргодические цепи), в ходе которого система может переходить из состояния в состояние без изменений численных значений компонент вектора вероятностей состояний, выполняется при составлении и решении системы:

$$P_i(k) = \sum_{j=1}^n P_j(k-1)P_{ji} \quad (i = 1, 2, \dots, n), \quad (31)$$

при $k \rightarrow \infty$, причем $\sum P_i = 1$. Здесь переход системы из одного состояния в другое осуществляется в некоторые моменты времени $t_1, t_2, \dots, t_k$, где $k = 1, 2, \dots$ – количество шагов воздействия матрицы переходных вероятностей $P_{ji}(t_k) = P_{ji}(k)$ на текущий вектор вероятностей состояний системы.

Например, для трехкомпонентной системы, имеющей восемь возможных состояний, в каждом из которых система может находиться с определенной вероятностью (рис. 5), и имеющей квазидиагональную матрицу вероятностей переходов J , можно записать шесть подматриц, соответствующих шести сценариям развития процесса: $(S_0 S_1 S_4 S_7)$; $(S_0 S_1 S_6 S_7)$; $(S_0 S_2 S_4 S_7)$; $(S_0 S_2 S_5 S_7)$; $(S_0 S_3 S_6 S_7)$; $(S_0 S_3 S_5 S_7)$.

Весь период эксплуатации можно представить как совокупность повторяющихся интервалов (рис. 6), где t_1 – среднее время постановки диагноза; t_2 – среднее время регулирования и восстановления; t_3 – среднее время работоспособного состояния; $T_{\text{вост}}$ – период восстановления.

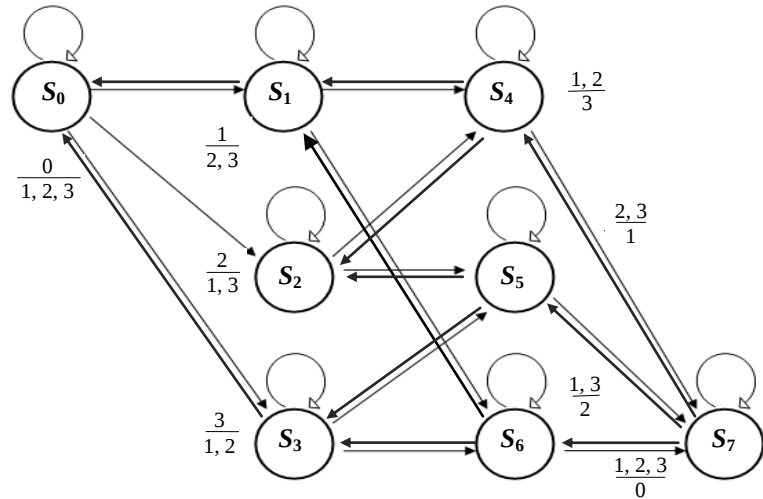


Рис. 5. Граф состояний трехкомпонентной системы

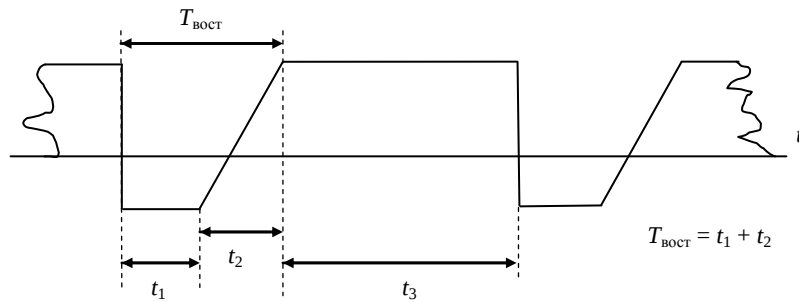


Рис. 6. Этапы контрольно-восстановительных работ и эксплуатации объекта

Необходимо отметить, что приведенная модель и примеры ее реализации отражают общие тенденции развития процесса деградации систем. Характер этих процессов полностью определяется величинами коэффициентов стохастической матрицы PP . Для использования модели в качестве основы для разработки методики диагностирования необходимо наличие конкретной информации об объекте диагностирования. Поэтому полученную марковскую модель необходимо скорректировать. Корректировка выполняется на основе модели, полученной методом исключения варьируемого параметра, которая описана в работе [1].

Литература

1. Пюкке Г.А., Портнягин Н.Н., Кузнецов С.Е. Диагностирование электрических цепей методом изовар // Изв. вузов. Электромеханика. – 1998. – № 1. – С. 35–40.
2. Эйхгофф П. Основы идентификации систем управления. – М.: Мир, 1975. – 648 с.
3. Демирчян К.С., Бутырин П.А. Моделирование и машинный расчет электрических цепей. – М.: Высшая школа, 1988. – 335 с.
4. Синтез линейных электрических и электронных цепей / П.А. Ионкин, Н.Г. Максимович, В.Г. Миронов, Ю.С. Перфильев, П.Г. Стахив. – Львов: Высшая школа. Изд-во при Львовском университете, 1982. – 312 с.
5. Блинов Э.К., Розенберг Г.Ш. Техническое обслуживание и ремонт судов по состоянию: Справочник. – СПб.: Судостроение, 1992. – 189 с.
6. Лурье О.Б. Интегральные микросхемы в усилительных устройствах. Анализ и расчет. – М.: Радио и связь, 1988. – 176 с.
7. Айзинов С.Д., Белавинский А.Ю., Солодовниченко М.Б. Комплексная оценка надежности судовых радиоэлектронных средств // Эксплуатация морского транспорта. – СПб.: Наука, 2003. – С. 242–247.
8. Выбор информативных параметров при контроле качества изделий электронной техники / Д.В. Гаскаров, В.И. Попеначенко, С.А. Попов, В.И. Шаповалов. – Л.: Общество Знание, 1979. – 32 с.

УДК: 004.932.75'1

ВЫДЕЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ В ЗАДАЧЕ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ ТЕКСТОВ

Ш.Х. Фазылов¹, Н.М. Мирзаев¹, И.К. Каримов², О.А. Даминов¹

¹Центр разработки программных продуктов и аппаратно-программных комплексов
при Ташкентском университете информационных технологий,
Ташкент, 100125

²Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: karimov_ik@kamchatgtu.ru

Рассматриваются вопросы построения алгоритмов выделения признаков при распознавании рукописных текстов. При этом используется эвристический подход, основанный на анализе этих изображений. На базе этого подхода предлагаются алгоритмы формирования характерных признаков рукописных символов. Основная идея предлагаемых алгоритмов состоит в формировании набора предпочтительных признаков, характеризующих статистические характеристики рукописных символов, и принятия решений на основе сопоставления этих признаков. Эти характеристики определяются для каждого фрагмента исходного изображения рукописных символов. Для проверки работоспособности предложенных алгоритмов проведены экспериментальные исследования при решении задачи распознавания рукописных символов по их изображениям.

Ключевые слова: базовые фрагменты изображений, распознавание рукописных символов, признаки рукописных символов, предпочтительность признаков рукописных символов, сильносвязанность признаков.

Feature extraction in the problem of handwritten text recognition. Sh.Kh. Fazilov¹, N.M. Mirzaev¹, I.K. Karimov², O.A. Daminov¹ (¹Centre for the development of software and hardware-program complexes of the Tashkent university of information technologies, Tashkent, 100125; ²Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The article deals with making feature extraction algorithms while recognizing handwritten texts. For this purpose we use heuristic approach based on the analysis of these images. Algorithms of specific character for-

mation of handwritten symbols are proposed on the base of this approach. The basic idea of the proposed algorithm is to build a set of preferred features which are typical of statistical characteristics of handwritten characters and to make decisions based on the comparison of these features. These characteristics are determined for each fragment of the given image of handwritten symbols. To test the efficiency of the proposed algorithms experimental studies were conducted in solving the problem of recognizing handwritten characters by their images.

Key words: basic images patches, handwritten characters recognition, features of handwritten characters, features preference of handwritten characters, features strong cohesion.

В последние годы стоимость хранения текстовых документов на современных компьютерах постоянно снижается. Вместе с тем объемы их обработки непрерывно увеличиваются, а разработанные системы автоматизированного ввода подобной информации в компьютер не обеспечивают удовлетворительного выполнения данной работы. Исключением являются лишь печатные документы хорошего качества [1]. Поэтому вопросы разработки, модификации и усовершенствования алгоритмов распознавания рукописных текстов являются актуальными.

Известно [2, 3], что задача распознавания произвольного текстового документа оказывается настолько сложной, что в общем виде решить ее пока невозможно. Однако при введении ряда ограничений данная задача значительно упрощается.

В работе рассматривается задача распознавания рукописных текстов, написанных разными людьми при выполнении тестовых заданий по различным предметам. При этом курс, группа, Ф.И.О студента и название предмета, а также соответствующие цифровые коды для этих атрибутов написаны печатным шрифтом на определенном участке документа, что позволяет распознать данную часть документа достаточно точно.

Цель данной работы – разработка алгоритмов формирования признаков, характеризующих рукописные буквы.

Основные понятия и обозначения. Опираясь на [4], введем некоторые понятия и обозначения. Рукописную букву H назовем допустимым рукописным объектом, а совокупность всех H – множеством допустимых рукописных объектов и обозначим через $\mathcal{H}$. Описание рукописного объекта H задается в виде $n_h \times n_w$ -мерной матрицы. Множество матриц, соответствующих всем допустимым рукописными объектам, назовем пространством исходных признаков и обозначим через X : $X = \{x_{ij}\}_{n_h n_w}$.

Тогда каждому рукописному объекту H ($H \in \mathcal{H}$) в пространстве исходных признаков X соответствует его описание (матрица числовых характеристик) $I_X(H)$: $I_X(H) = \{h_{ij}\}_{n_h n_w}$.

Пусть множество $\mathcal{H}$ состоит из l непересекающихся подмножеств (классов) $K_1, K_2, \dots, K_l$. При этом следует отметить, что любой допустимый объект может быть одной буквой, написан конкретным человеком и принадлежит некоторому классу K_j . Таким образом, в каждом подмножестве рукописных объектов представлена информация только об одной букве, написанной разными людьми:

$$\mathcal{H} = \bigcup_{j=1}^l K_j, \quad K_i \cap K_j = \emptyset, \quad i \neq j, \quad i, j \in \{1, \dots, l\}.$$

В задачах распознавания рукописных объектов предполагается, что разбиение $\mathcal{H}$ определено не полностью, а имеется некоторая начальная информация E_0 о классах $K_1, K_2, \dots, K_l$.

Пусть в пространстве исходных признаков X задано m объектов $H_1, \dots, H_u, \dots, H_m$ ($\forall H_u \in \mathcal{H}$, $u = \overline{1, m}$). Введем следующие обозначения [3]:

$$\tilde{H}^m = \{H_1, \dots, H_u, \dots, H_m\}, \quad \tilde{K}_j = \tilde{H}^m \cap K_j, \quad C\tilde{K}_j = \tilde{H}^m \setminus \tilde{K}_j.$$

Тогда начальную информацию E_0 зададим в виде

$$E_0 = \{H_1, \dots, H_u, \dots, H_m; \tilde{\alpha}(H_1), \dots, \tilde{\alpha}(H_u), \dots, \tilde{\alpha}(H_m)\}, \quad (1)$$

где $\tilde{\alpha}(H_i)$ – информационный вектор объекта H_i :

$$\tilde{\alpha}(H_i) = (\alpha_{i1}, \dots, \alpha_{ij}, \dots, \alpha_{il}), \quad \alpha_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } H_i \in \tilde{K}_j; \\ 0, & \text{если } H_i \in \tilde{CK}_j. \end{cases}$$

Совокупность информационных векторов, соответствующих объектам $\tilde{H}^m$, образует информационную матрицу $\|\alpha_{ij}\|_{m \times l}$.

Постановка задачи. Имеется начальная информация E_0 , заданная в виде (1). Требуется построить такой оператор, который позволяет сформировать пространство признаков, характеризующее каждый рассматриваемый класс объектов:

$$\wp : I_X(H) = J(H), \quad J(H) = (x_1, \dots, x_i, \dots, x_n),$$

где $\wp$ – оператор, отображающий исходное изображение в пространстве признаков $J(H)$.

Определение набора признаков $\{x_1, \dots, x_i, \dots, x_n\}$ осуществляется по заданной начальной информации E_0 на основе анализа исходных изображений рукописных объектов. При этом эти признаки должны в достаточной мере характеризовать различия рукописных объектов, принадлежащих к разным классам, и давать возможность для оценки сходства рукописных объектов, принадлежащих одному и тому же классу.

Метод решения. В настоящей работе рассматривается подход к решению задачи выделения признаков при распознавании рукописных объектов по их изображениям, основанный на статистическом анализе. На базе этого подхода предлагается модель операторов выделения признаков рукописного объекта, заданного в виде изображений. Основная идея предлагаемой модели состоит в формировании пространства предпочтительных признаков при распознавании рукописных объектов. Для описания каждого исходного изображения вычисляются соответствующие статистические характеристики [5].

Предлагаемая модель операторов выделения характерных признаков включает следующие основные этапы.

1. *Формирование опорных подмножеств.* Первым этапом задания модели операторов является формирование системы опорных подмножеств исходных признаков Σ ($\Sigma = \{\Gamma_1, \dots, \Gamma_k\}$), зависящей от параметра k ($k = k_h \times k_w$, где k_h – число делений изображения по высоте; k_w – число делений изображения по ширине). Данный параметр указывает мощность опорных подмножеств. Требуется, чтобы мощность всех подмножеств была одинакова.

В результате выполнения данного этапа формируется k одинаковых прямоугольных фрагментов. Если размерность исходного изображения составляет $n_h \times n_w$ пикселей, то полученные фрагменты изображения будут состоять из $m_k \times n_k$ ($m_k = n_h / k_h$, $n_k = n_w / k_w$) пикселей. При наличии остатков от деления размеры фрагментов изображения увеличиваются на один пиксель, начало остальных сдвигается влево (вверх) на один пиксель.

В зависимости от способа формирования системы базовых фрагментов Γ_k ($k = \overline{1, k}$) можно получить разнообразные алгоритмы выделения признаков.

2. *Определение набора характерных признаков.* На данном этапе формируется набор характерных признаков, которые определяются как выборочные моменты. Известно [6], что момент порядка m' ($m' = (p + q)$) случайной величины $f(x, y)$ ($(x, y) \in H_u$) определяется как

$$m_{pq} = \frac{1}{N} \sum_{(x,y) \in H_u} x^p y^q f(x, y), \quad N_k = |\Gamma_k|, \quad p, q \in [0, 1, \dots, k].$$

Кроме рассмотренных характеристик в качестве характерных признаков объекта можно вычислить энтропию, автокорреляцию, центральные моменты и др.

В результате выполнения данного этапа получаем набор характерных признаков. Сформированное пространство признаков обозначим через U ($U = (y_1, \dots, y_{k \times p_0})$).

3. *Выделение подмножеств сильносвязанных признаков.* На этом этапе определяется система «независимых» подмножеств сильносвязанных признаков [7].

В результате выполнения данного этапа определяется совокупность «независимых» подмножеств сильносвязанных признаков $W_A = \{\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_n\}$. Число выделенных подмножеств будет зависеть от параметра n' . Задавая этому параметру различные целочисленные значения, можно получить различные алгоритмы.

4. *Определение предпочтительных признаков.* Рассмотрим подмножества $\{\Gamma_1, \dots, \Gamma_q, \dots, \Gamma_n\}$, которые определены на предыдущем этапе. Для каждого подмножества сильносвязанных признаков Γ_q на данном этапе определяется предпочтительный признак, который обозначается через χ_q . В результате формируется набор предпочтительных признаков. При этом каждый предпочтительный признак из этого набора будет представлять только одно подмножество сильносвязанных признаков.

Вопросы выделения предпочтительных признаков более подробно рассмотрены в [8]. Таким образом, определена модель операторов формирования набора признаков по изображению рукописных объектов. Для оценки работоспособности рассмотренной модели проведены экспериментальные исследования.

Экспериментальная проверка. В целях оценки работоспособности рассмотренной модели разработаны функциональные схемы и соответствующие алгоритмы, которые определяют структуру создаваемой программы. Программная реализация этих алгоритмов осуществлена на языке Delphi. Работоспособность разработанных программ проверена при решении задачи распознавания рукописных объектов.

Тестовая задача распознавания рукописных объектов сформирована следующим образом. Дано несколько (в данном эксперименте – 300) изображений рукописных букв, которые разделены на пять подмножеств (классы): 1) изображения буквы “а” (K_1); 2) изображения буквы “б” (K_2); 3) изображения буквы “в” (K_3); 4) изображения буквы “г” (K_4); 5) изображения буквы “д” (K_5). При этом мощность каждого подмножества одинакова: $|\tilde{K}_1| = |\tilde{K}_2| = |\tilde{K}_3| = |\tilde{K}_4| = |\tilde{K}_5| = 60$.

Следует отметить, что разбиение этих изображений на контрольную и обучающую выборки осуществляется по стандартной методике перекрестной проверки: генерируется 10 случайных разбиений выборки на 10 блоков примерно равной длины и с равными долями классов, и каждый блок поочередно становится контрольной выборкой, остальные – обучающей. Точность распознавания определялась как среднее.

Проведенные экспериментальные исследования показали эффективность разработанной модели выделения характерных признаков при решении данной задачи. В результате эксперимента сформирован набор характерных признаков, которые позволяют разбить объекты обучающей выборки на пять классов с приемлемой ошибкой. Распознавание рукописных букв по выделенным признакам осуществлялось с применением алгоритмов, приведенных в работе [9].

Выводы. Предложена модель формирования характерных признаков в задачах распознавания рукописных объектов по их изображениям. При этом формирование характерных признаков опирается на вычисление различных статистических характеристик для каждого фрагмента исходного изображения.

В процессе решения практической задачи определено, что этапы формирования подмножеств «независимых» признаков, а именно вопросы определения числа этих подмножеств и набора предпочтительных признаков по изображению рукописных объектов, имеют наиболее важное значение. Поэтому необходимо продолжить исследования с учетом выявленных направлений.

Разработанная модель может быть использована при составлении различных программных комплексов, ориентированных на решение задачи распознавания рукописных объектов, заданных в виде изображений.

Литература

1. Горский Н.Д., Анисимов В.А., Горская Л.М. Распознавание рукописного текста. – СПб.: Политехника, 1997. – 126 с.
2. Переверзев-Орлов В.С. Модели и методы автоматического чтения. – М.: Наука, 1976. – 216 с.
3. Plötz T., Fink G.A. Markov Models for Handwriting Recognition. – New York: Springer, 2011. – 75 p.

4. Журавлев Ю.И. Избранные научные труды. – М.: Магистр, 1998. – 420 с.
5. Мирзаев Н.М. Модель выделения признаков в задаче диагностики фитосостояния растений по изображениям листьев // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. – Рязань, 2012. – № 3. – С.17–21.
6. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
7. Мирзаев Н.М. Алгоритмы выделения подмножеств сильносвязанных признаков // Вопросы кибернетики: Сб. науч. тр. – Ташкент: ИМИТ АН РУз, 2008. – Вып. 177. – С. 99–104.
8. Модель распознающих операторов, основанных на принципе ближайшего соседа, в условиях взаимосвязанности признаков / Ш.Х. Фазылов, Н.М. Мирзаев, С.С. Раджабов, И.К. Каримов // Информатика и системы управления. – Благовещенск, 2012. – № 4 (34). – С. 34–42.
9. Фазылов Ш.Х., Мирзаев Н.М., Раджабов С.С. Построение модели алгоритмов вычисления оценок с учетом большой размерности признакового пространства // Вестник СГТУ. – Саратов, 2012. – № 1 (64). Вып. 2. – С. 274–279.

РАЗДЕЛ II. ЭКОЛОГИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК [597.555.5+597.556.35](268)

САЙКА В ПИТАНИИ ЧЕРНОГО ПАЛТУСА В МОРЯХ ЗАПАДНОЙ АРКТИКИ

И.В. Боркин

*Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства
(ФГБНУ ГОСНИОРХ), Санкт-Петербург, 199053*

e-mail: bormarine@rambler.ru

В данной работе представлены результаты исследований, проведенных в морях Западной Арктики по выявлению взаимоотношений типа «хищник – жертва» между промысловыми видами рыб – черным палтусом и сайкой – в районах их обитания. Цель выполненных работ заключалась в определении характера и степени влияния палтуса на сайку на участках совпадения их ареалов в северной части Баренцева, Гренландского и Карского морей.

Ключевые слова: черный палтус, сайка, экосистема, Баренцево, Гренландское, Карское моря, потребление, численность, питание.

Polar cod in the diet of black halibut in the seas of the Western Arctic. I.V. Borkin (State scientific and Research Institute of Lake and river fisheries (FGBNU GOSNIORH), Saint-Petersburg, 199053

This paper presents the results of research carried out in the seas of the Western Arctic to identify type predator-prey relationships between halibut and polar cod in the areas of their habitat. The purpose of the work performed was to determine the nature and the degree of halibut influence on polar cod population in the areas of overlapping habitats in the northern Greenland, the Barents and the Kara Seas.

Key words: black halibut, polar cod, ecosystem, the Barents Sea, the Greenland Sea, the Kara Sea, consumption, number, nutrition.

Вопросам межвидовых трофических связей промысловых рыб в северных морях всегда уделялось повышенное внимание со стороны исследователей [1–4 и др.]. Поскольку взаимоотношения видов между собой и с другими компонентами биоценоза лежат в основе формирования их запасов, то изучение особенностей питания рыб представляется важной составляющей не только в плане рационального использования эксплуатируемых запасов, но и с позиций понимания функционирования экосистемы приарктических морей в целом.

Сайка (*Boreogadus saida Lepechin*), являясь наиболее многочисленным представителем ихтиофауны северных морей, в экосистеме и трофической структуре рассматриваемого региона являет собой чрезвычайно важное звено не только как многочисленный и активный потребитель зоопланктона, но и прежде всего как важный объект питания высших гидробионтов. Поведение, а зачастую и существование многих высокоширотных видов (тюлени, птицы, киты и др.) находится в тесной связи с этой рыбой, являющейся к тому же и объектом промысла [5–7].

В настоящей статье приводятся сведения о распределении и характере питания одного из наиболее массовых рыб-ихтиофагов в Западной Арктике – черном палтусе (*Reinhardtius hippoglossoides Walbaum*), а также количественном потреблении им сайки в пределах Баренцева моря и сопредельных водах Гренландского и Карского морей.

Цель представленной работы – показать характер пищевых отношений черного палтуса и сайки, а также степень воздействия хищника на популяцию последней в пределах рассматриваемого региона.

Основой для настоящей статьи послужили материалы по распределению и питанию черного палтуса и сайки в Баренцевом, Гренландском (район Шпицбергена) и Карском (северные аква-

тории) морях, собранные автором в процессе морских экспедиций на научно-исследовательских и промысловых судах в 2003–2008 гг. Также использовались литературные и архивные данные, на основе которых рассмотрены схемы трофических связей этих рыб и последствия этих связей.

Для расчета количества потребляемой сайки были использованы данные по численности палтуса из материалов исследовательских рейсов, совместных российско-норвежских экосистемных съемок и Рабочих групп ИКЕС по арктическому рыболовству [8–12] и доля сайки в его пищевом рационе в каждом отдельно взятом районе (акватория от Шпицбергена до Земли Франца-Иосифа (ЗФИ) и Карское море), также период откорма – январь – декабрь. Величина суточного рациона для черного палтуса была принята за 1% от массы тела рыбы независимо от возрастной группы [13, 14]. Проанализировано 45 030 экз. палтуса, из них 5776 взято на анализ состава пищи. Весь первичный материал собирался и обрабатывался в соответствии с общепринятыми методиками [15].

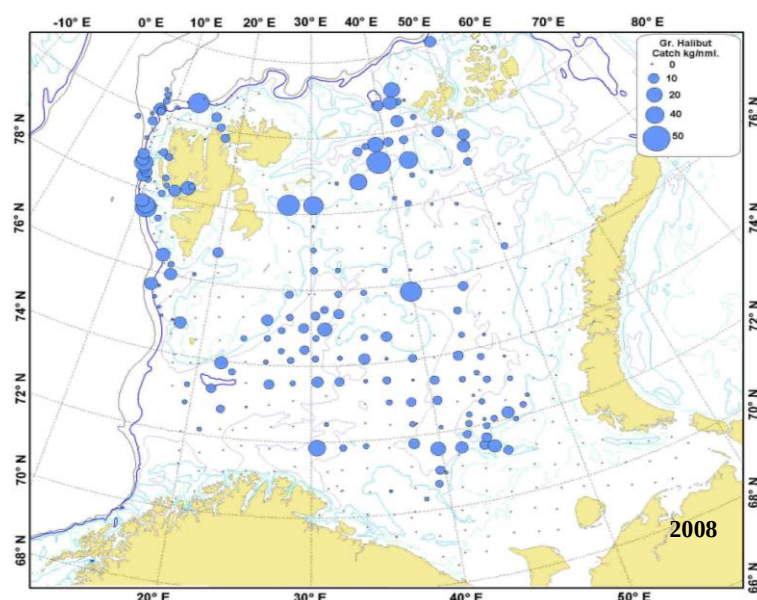
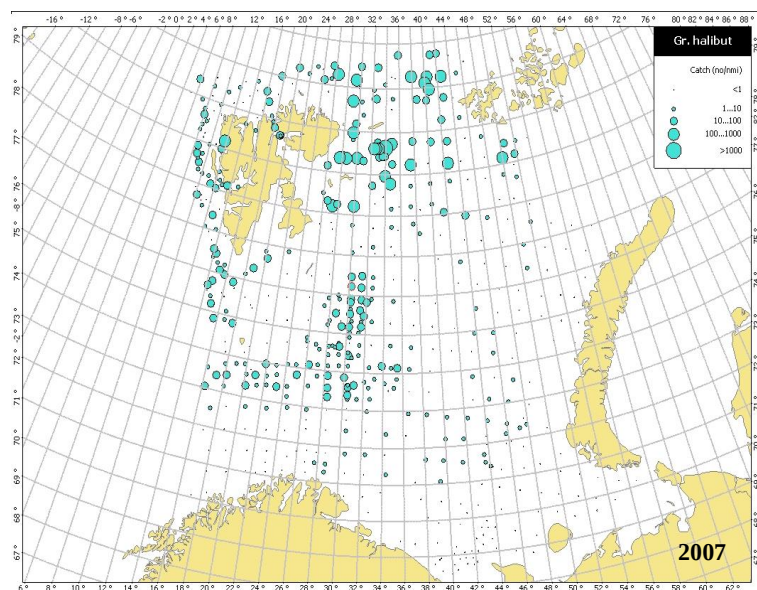


Рис. 1. Распределение черного палтуса в августе-сентябре 2007–2008 гг. [12, 30]

северной части Карского моря, и, по-видимому, его ареал простирается далее на восток на участки континентального шельфа арктических островов и архипелагов [8, 29] (рис. 2).

В настоящее время в пределах Баренцева, Норвежского и Карского морей встречается более 260 видов и подвидов рыб и рыбообразных [16, 17 и др.]. Среди них в водоемах обитает ряд хищных рыб, в питании которых сайка составляет, несомненно, важную роль [18–20 и др.]. Однако наиболее заметное влияние на популяцию последней оказывают лишь несколько видов, запасы которых в связи с их высокой численностью находятся в сфере деятельности промысловых флотов России, Норвегии и других стран. Прежде всего, это треска, значительное воздействие которой на сайку в литературе неоднократно рассматривалось ранее [21–24 и др.], а также палтус [8, 25 и др.].

Черный (синекорый) палтус – морской, придонный, преимущественно бореальный атлантический вид, достигает длины 120 см и массы тела более 20 кг при возрасте 20–22 года [13, 16, 26]. Этот вид широко распространен в Северной Атлантике от берегов Америки и Гренландии до Новой Земли.

В Баренцевом море и сопредельных водах обитает популяция черного палтуса, ареал которой весьма значителен и достигает на севере широт Земли Франца-Иосифа и севернее [18, 27–29] (рис. 1). На востоке же палтус согласно недавним исследованиям повсеместно встречается в

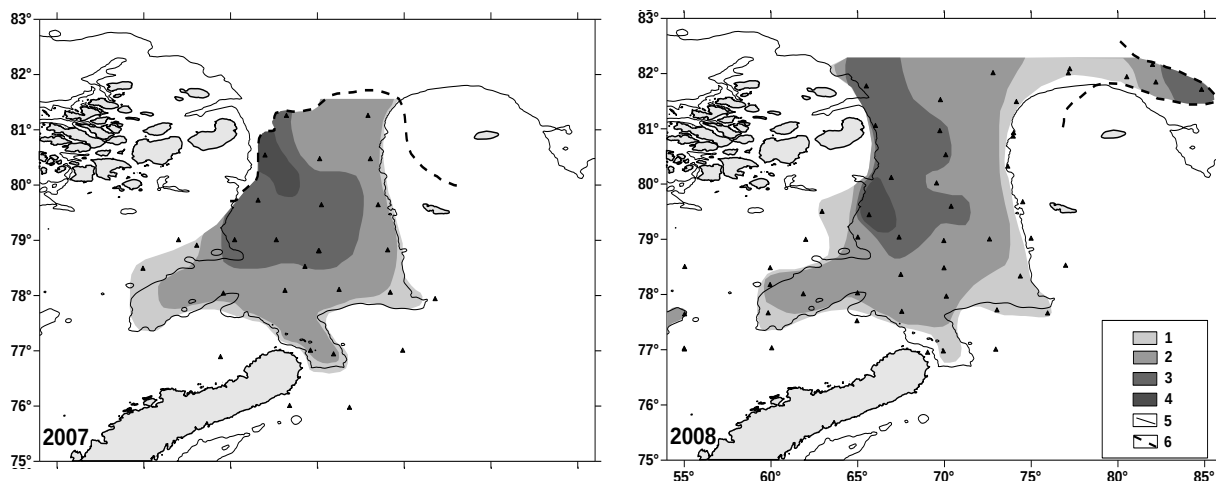


Рис. 2. Распределение палтуса в Карском море (шт./0,5 часа траления) в августе-сентябре 2007–2008 г.:
1 – 1–10; 2 – 11–100; 3 – 101–400; 4 – более 400; 5 – изобата 300 м; 6 – кромка льда

Палтус обитает на глубинах от 20 до 2200 м, однако встречается преимущественно в придонных слоях на глубинах 500–1000 м при температуре от минус 1,8 до 10°C [31–33]. Вид является активным мигрантом и в поисках пищи совершает не только дальние сезонные перемещения, но и значительные вертикальные миграции. Об этом свидетельствуют многочисленные случаи его попадания в пелагические орудия лова, в том числе у поверхности моря над большими глубинами.

Исследования экологии на ранних этапах развития и данные съемок сеголеток рыб свидетельствуют о том, что на фоне периодического заноса значительного количества молоди палтуса в центральные и восточные районы Баренцева моря практически всегда прослеживается дрейф ее основной части на север и далее на восток в районы, прилегающие к Шпицбергену и ЗФИ [10, 12, 34, 35]. Здесь молодь оказывается в условиях, характеризующихся наличием хорошей кормовой базы в виде креветок, сайки и молоди мойвы, а также различных видов бычков и липаровых.

По образу питания палтус всеяден, однако он больше является типичным хищником, спектр пищи которого довольно широк. Строение челюстного аппарата и пищеварительной системы позволяет ему потреблять не только бентос (иглокожих, актиний, червей и т. д.) и мелких планктонных ракообразных, но и успешно атаковать сравнительно крупные объекты (рыбу, кальмаров), порой превосходящие его по размерам [36–38]. По мере роста в питании палтуса отмечается постепенный переход от мелких пищевых организмов (креветки, сайки, мойвы) к более крупным объектам (треске, пикше, путассу).

Данные траловых съемок, проводимых в Баренцевом море и сопредельных водах, указывают на относительную стабилизацию численности палтуса в первом десятилетии XXI в. на уровне 70–120 тыс. т [9, 11, 39, 40].

Результаты морских исследований в последние 8–10 лет показывают, что основу пищи половозрелого палтуса в районе Западного Шпицбергена, где его скопления удерживаются на глубинах 450–700 м, составляет креветка, путассу и кальмары (рис. 3). Сайка же в желудках встречается редко. Однако к востоку от архипелага, на акватории от Шпицбергена до ЗФИ и Новой Земли, где в массе распределяется молодь палтуса на глубинах 300–400 м, сайка в силу своей доступности становится довольно обычным компонентом пищи хищника.

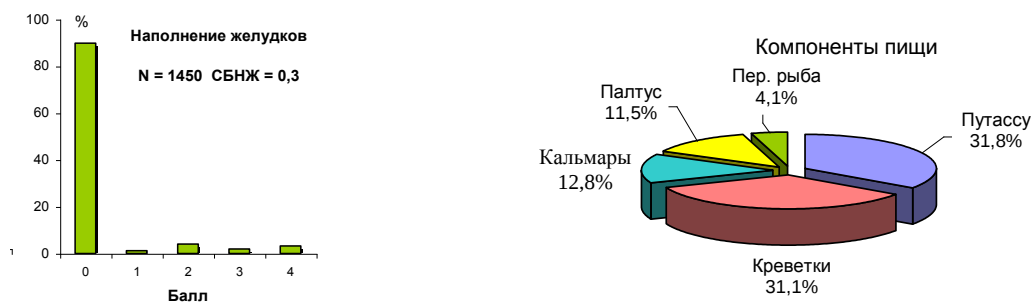


Рис. 3. Интенсивность питания и состав пищи палтуса в районе Западного Шпицбергена в августе-сентябре 2007 г.

Еще восточнее – в северных акваториях Карского моря – сайка уже составляет основу пищи, доля которой в среднем варьирует от 45 до 72% [8, 29]. Реже в рационе отмечаются другие рыбы, в основном триглопсы, липарисы и ликоды, а также креветки и другие планктонные и бентосные ракообразные. При этом активность питания молоди палтуса здесь резко возрастает – средний балл наполнения желудков (СБНЖ) по материалам 2007–2008 гг. составлял 1,6–2,1 (рис. 4). Для сравнения в западных и северо-западных районах Баренцева моря, где традиционно распределяется палтус, наполнение желудков редко превышает 1 балл.

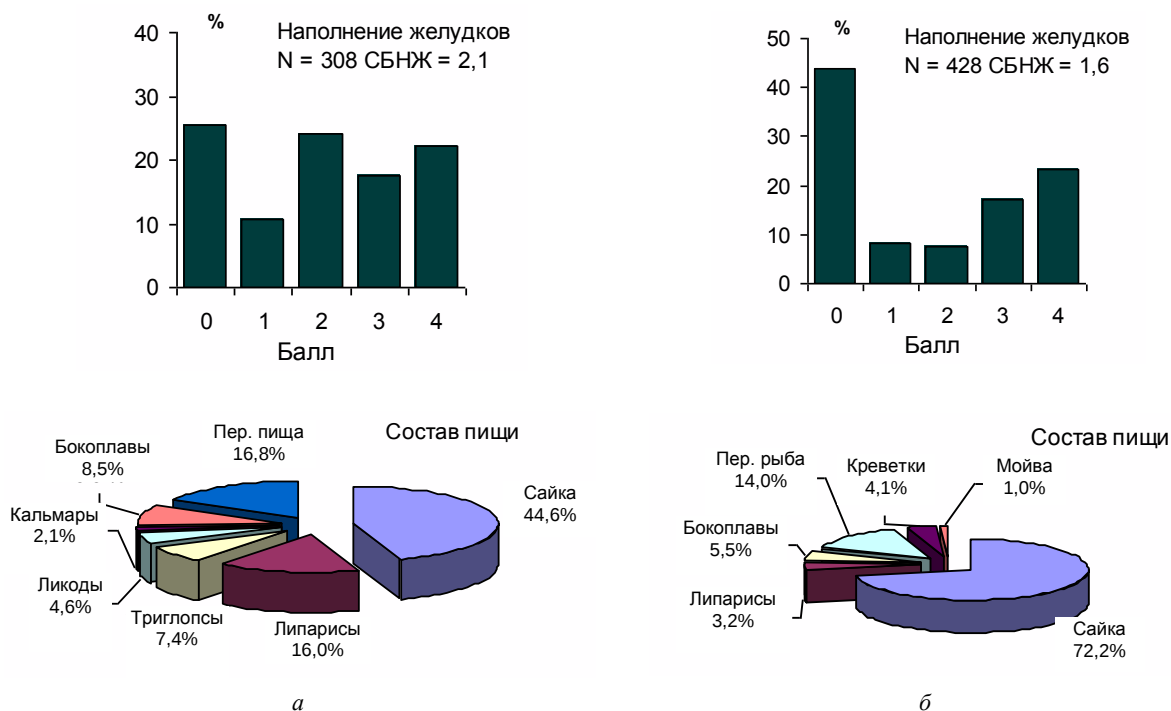


Рис. 4. Интенсивность питания и состав пищи палтуса в: а – 2007 г., б – 2008 г.

Наши расчеты показали, что при общей численности палтуса в Карском море в количестве 146–181 млн особей [8] с учетом встречаемости сайки в составе ее пищи на уровне не менее 40% ежегодная гибель последней в результате хищничества оказывается в пределах 24–32 тыс. т. С учетом того, что на акватории от Шпицбергена до ЗФИ распределяется примерно аналогичное количество палтуса, в пище которого встречаемость сайки варьирует в среднем от 10% до 30%, ее минимальное потребление по экспертной оценке составит еще 15–20 тыс. т. В целом же ежегодно в рассматриваемых районах количество сайки, поедаемое черным палтусом, ориентировочно колеблется от 40 до 60 тыс. т.

Таким образом, сайка в питании черного палтуса, и прежде всего молоди данного вида, в массе распределяющейся в северных участках приарктических морей, составляет основную часть его рациона.

Использование черным палтусом столь значительного количества сайки соответствует занимаемому ею месту (как мелкого фуражного вида) в трофической структуре водоемов Западной Арктики. Вместе с тем сайка, занимая важное место в экосистеме Баренцева моря и сопредельных вод и являясь наиболее многочисленным видом в высоких широтах, способствует поддержанию высокого уровня обеспеченности пищей не только палтуса, но и некоторых других ценных в промысловом отношении видов рыб (треска, камбала-ерш и др.)

Литература

1. Гринкевич Н.С. О пищевой конкуренции между пикшей и треской в Баренцевом море // Тр. ПИНРО. – 1944. – Вып. 8. – С. 416–427.
2. Константинов К.Г. Морфофункциональные особенности черного палтуса и макрурусов, связанные с движением и питанием // Тр. ПИНРО. – 1976. – Вып. 37. – С. 26–34.

3. Антипова Т.В., Ярагина Н.А. Сравнительная характеристика суточного хода питания трески и пикши Баренцева моря // Экология биологических ресурсов Северного бассейна и их промысловое использование: Сб. науч. тр. ПИНРО. – Мурманск, 1984. – С. 3–11.
4. Пуцаева Т.Я. Суточная динамика питания и пищевые взаимоотношения мойвы и сеголеток трески осенью 1990 г. // Экологические проблемы Баренцева моря: Сб. науч. тр. ПИНРО. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1992. – С. 200–224.
5. Мантейфель Б.П. Сайка и ее промысел. – Архангельск: Севкрайгиз, 1943. – 31 с.
6. Пономаренко В.П. Распределение сайки в Баренцевом море // Рыбное хозяйство. – 1965. – № 1. – С. 10–11.
7. Боркин И.В. О некоторых причинах депрессивного состояния запасов сайки и ее роли в биоценозе Баренцева моря // Рациональное использование и охрана природных комплексов островов и береговой зоны арктических морей: Тез. докл. – Л., 1988. – С. 89–91.
8. Экосистема Карского моря. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2008. – 261 с.
9. Anon. Report of the North-Western Working Group // ICES C.M. 2003/ACFM:24. – 379 p.
10. Anon. Survey report from the joint Norwegian/Russian ecosystem survey in the Barents Sea August–October 2004 // IMR/PINRO Joint Report Series. – 2004. – Vol. 1, №. 3. – 68 p.
11. Anon. Report of the Arctic Fisheries Working Group // ICES C.M. 2006a/ACFM: 25. – 578 p.
12. Anon. Survey report from the joint Norwegian/Russian ecosystem survey in the Barents Sea August–October 2007 // IMR/PINRO Joint Report Series. – 2007. – Vol. 1, №.4. – 97 p.
13. Низовцев Г.П. О питании черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* Walbaum в Баренцевом море: Рук. ПИНРО, Отчет по теме. Гл. 9. № 6/074032. – Мурманск, 1972. – 38 с.
14. Долгов А.В. Состав, формирование и трофическая структура ихтиоценоза Баренцева моря: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2012. – 50 с.
15. Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. Выпуск 1. Инструкции и методические рекомендации по сбору и обработке биологической информации в морях Европейского севера и Северной Атлантики. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во ВНИРО, 2004. – 300 с.
16. Андрияшев А.П. Рыбы северных морей СССР. Определитель по фауне СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – С. 115–116.
17. Карамушко О.В. Видовой состав и структура ихтиофауны Баренцева моря // Вопросы ихтиологии. – 2008. – Т. 48. – Вып. 3. – С. 293–308.
18. Боркин И.В. Результаты исследования ихтиофауны в районе Земли Франца-Иосифа и к северу от Шпицбергена // Исследования биологии, морфологии и физиологии гидробионтов. – Апатиты: Изд-во КФ АН СССР. – 1983. – С. 34–42.
19. Боркин И.В. Современное состояние запаса сайки Баренцева моря и ее положение в экосистеме // Комплексное изучение бассейна Атлантического океана: Сб. науч. тр. – Калининград: Изд-во КГУ, 2003. – С. 111–117.
20. Долгов А.В. Потребление аркто-норвежской треской промысловых рыб и беспозвоночных в 1984–1993 гг. // Проблемы рыбохозяйственной науки в творчестве молодых: Сб. докл. конф.-конкурса молодых ученых и специалистов ПИНРО. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1995. – С. 3–24.
21. Зацепин В.И., Петрова Н.С. Питание промысловых косяков трески южной части Баренцева моря (по наблюдениям в 1934–1938 гг.) // Тр. ПИНРО. – 1939. – Вып. 5. – 171 с.
22. Боркин И. В., Безденежных А.В. Анализ взаимоотношений типа «хищник – жертва» между треской и сайкой в Баренцевом море // III Всесоюз. конф. по морской биологии: Тез. докл. – Киев, 1988. – Т. I. – С. 258–259.
23. Долгов А.В. Питание и трофические отношения трески Баренцева моря в 80–90-е годы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Мурманск, 1999. – 24 с.
24. Орлова Э.Л., Оганин И.А., Терещенко Е.С. О причинах изменений роли сайки в откорме северо-восточной арктической трески // Рыбное хозяйство. – 2001. – № 1. – С. 30–33.
25. Боркин И.В. Роль сайки в экосистеме Баренцева моря // «Рыбохозяйственной науке – 130 лет»: Тез. докл. Всеросс. конф. (26–30 сентября 2011; г. Сочи). – М., 2011. – С. 73–75.
26. Низовцев Г.П. О факторах, влияющих на производительность специализированного промысла черного палтуса в восточной части Норвежского моря // Экология биологических ресурсов Северного бассейна и их промысловое использование: Сб. науч. тр. ПИНРО. – Мурманск, 1985. – С. 58–68.

27. Боркин И.В. Состав рыбного населения прибрежных вод // Среда обитания и экосистемы Земли Франца-Иосифа (архипелаг и шельф). – Апатиты, 1994. – С. 178–185.
28. Смирнов О.В. Черный палтус // Исследования ПИНРО в районе архипелага Шпицберген. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2004. – С. 129–139.
29. Новые данные о гидрологическом режиме и ихтиофауне архипелагов Шпицберген и Земля Франца-Иосифа / О.В. Смирнов, А.В. Долгов, В.В. Гузенко, Ю.М. Лепесевич, Ю.Б. Озеров // Материалы отчетной сессии ПИНРО по итогам научно-исследовательских работ в 1998–1999 гг. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2000. – Ч. 1. – С. 79–92.
30. Anon. Survey report from the joint Norwegian/Russian ecosystem survey in the Barents Sea August–October 2008 // IMR/PINRO Joint Report Series. – 2008. – Vol. 2, №. 1 – 99 p.
31. Boje J., Hareide N.R. Trial deepwater longline fishery in Davis Strait, May–June, 1992 // NAFO SCR Doc. 93/53. – 1993. – Serial No. N 2236. – 6 p.
32. Новиков Н.П. Палтусы Берингова моря // Рыбное хозяйство. – 1960. – № 1. – С. 12–15.
33. Шунтов В.П. Распределение черного и стрелозубого палтусов в северной части Тихого океана // Тр. ВНИРО. – 1965. – Т. 58. – С. 155–164.
34. Haug T., Bjørke H., Falk-Petersen I.-B. The distribution, size composition and feeding of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* Walbaum) larvae in the eastern Norwegian and Barents Sea // ICES Early Life History Symposium. – 1988. – №. 21. – 13 p.
35. Рекомендации по рациональной эксплуатации запасов черного палтуса норвежско-баренцево-мурского стада. – Мурманск: МРХ СССР, ПИНРО, 1989. – 93 с.
36. Chumakov A.K., Podrazhanskaya S.G. Feeding of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in the Northwest Atlantic // NAFO Sci. Coun. Studies. – 1986. – №. 10. – P. 47–52.
37. Bowering W.R., Lilly G.R. Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) off Southern Labrador and Northeastern Newfoundland (Northwest Atlantic) feed primary on capelin (*Mallotus villosus*) // Netherlands J. of Sea Res. – 1992. – Vol. 29 (1–3). – P. 211–222.
38. Smirnov O.V., Dolgov A.V. The role of Greenland halibut, *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum), in the ecosystem of the Barents Sea // Deep-sea Fisheries: Symp./NAFO/ICES/CSIRO (12–14 Sept. 2001): Abstracts. – Varadero, Cuba, 2001. – Paper 1.10.
39. Nedreaas K.H., Smirnov O.V. Stock characteristics, fisheries and management of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum)) in the Northeast Arctic // Management strategies for commercial marine species in northern ecosystems: Proceed. of the 10th Norw.-Rus. Symp. Bergen, 2004. – P. 56–78.
40. Anon. Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources // ICES C.M. 2006b/ACFM: 28. – 494 p.

УДК 639.371.1(571.66)"2012"

БИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МОЛОДИ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ, ВЫПУЩЕННОЙ С РЫБОВОДНЫХ ЗАВОДОВ КАМЧАТСКОГО КРАЯ В 2012 ГОДУ

Н.Н. Ромаденкова

Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
(ФГУП «КамчатНИРО»), Петропавловск-Камчатский, 683000

e-mail: romadenkova.n.n@kamniro.ru

В работе представлены результаты биологического анализа молоди тихоокеанских лососей, выпущенной с рыбоводных заводов Камчатского края в 2012 г. У молоди определили длину, массу, пол, коэффициент упитанности, активность поведения, реакцию на внешние раздражители.

Ключевые слова: тихоокеанские лососи, биологический анализ, сеголетки, лососевый рыболовный завод, Камчатка.

Biological state of the juvenile Pacific salmon released from the hatchers of Kamchatka region in 2012.
N.N. Romadenkova (Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSUE "KamchatNIRO") Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000)

The paper contains results of biological analysis of the juvenile Pacific salmon released from the hatchers of Kamchatka region in 2012. We measured juveniles' body length and weigh, sex ratio, coefficient of fatness, general activity level and the reaction to the external irritants.

Key words: the Pacific salmon, biological analysis, underyearling, the salmon hatchery (SH), Kamchatka.

Введение

Разведение тихоокеанских лососей в мире имеет более чем вековую историю. В северных штатах Америки первые опытные работы по культивированию лососей были начаты в середине XIX в. [1]. В Японии первые лососевые заводы появились в 1888 г. Затем менее чем за 10 лет было построено еще 28 заводов. В итоге к середине 80-х гг. прошлого века в Японии действовало 37 государственных, 10 префектурных и 268 частных заводов [2]. В настоящее время в АТР действует около 700 лососевых заводов, из которых больше половины приходится на Японию, около 300 расположены в Северной Америке и 52 на территории России. В последние годы 12 лососевых заводов появилось в республике Корея. По четыре завода имеют КНДР и Китай. При этом во всех странах существуют как государственные заводы, так и заводы с частным капиталом. Особенно сложная система искусственного воспроизводства существует в США. Там имеются национальные, федеральные, заводы коренного населения, спортивного рыболовства и частные [3].

Современные ЛРЗ в Камчатском крае возникли в 1990-е гг. В настоящее время функционирует пять государственных лососевых рыбоводных заводов, входящих в состав ФГБУ «Севострыбвод»: Паратунский ЭПЛРЗ, Вилуйский ЛРЗ, ЛРЗ «Кеткино», Малкинский ЛРЗ и ЛРЗ «Озерки». Основное направление деятельности этих заводов – восстановление численности промысловых видов лососей в базовых водах.

Малкинский лососевый рыбоводный завод расположен в Елизовском районе, в 200 км от Охотского моря на р. Ключевка в бассейне р. Большая.

Паратунский экспериментально-производственный лососевый рыбоводный завод расположен в Елизовском районе, недалеко от пос. Термальный, на ключе Трезубец, впадающем в р. Карымшина (Левая Паратунка, бас. р. Паратунка), в 30 км от Авачинской губы.

Вилуйский лососевый рыбоводный завод расположен в ЗАТО Вилучинск, в 8 км от Тихого океана на оз. Большой Вилуй.

Лососевый рыбоводный завод «Озерки» расположен в Елизовском районе, в 120 км от Охотского моря на р. Плотникова, бассейн р. Большая.

Лососевый рыбоводный завод «Кеткино» расположен в Елизовском районе, на ключе Зеленовском р. Колокольникова, бассейн р. Авача, в 30 км от Авачинской бухты.

Объектами искусственного воспроизводства на Малкинском ЛРЗ являются чавыча, нерка; на ЛРЗ «Озерки» – кета, нерка; на Паратунском ЭПЛРЗ – кета, кижуч; на Вилуйском ЛРЗ – кижуч; на ЛРЗ «Кеткино» – кета.

Целью работы является определение качества и оценка биологического состояния молоди тихоокеанских лососей, выпущенной с рыбоводных заводов Камчатского края.

Материалы и методы

В основу работы легли биологические материалы, собранные сотрудниками ФГУП «КамчатНИРО» в 2012 г. на пяти рыбоводных заводах. Молодь тихоокеанских лососей фиксировалась в растворе формалина, биологический анализ молоди проводили в лабораторных условиях. У молоди измеряли длину и массу тела, определяли пол, коэффициент упитанности, а также общее состояние молоди: активность их поведения, реакцию на внешние и физические раздражители (тень, шум, прикосновение сачком и т. д.). Общее количество исследуемой молоди 813 экз., в том числе: чавычи – 25 экз., нерки – 154 экз., кеты – 502 экз., кижуча – 132 экз.

Выражаю благодарность в предоставлении сбора биологического материала главному рыбоводу Малкинского ЛРЗ Т.В. Волковой, главному рыбоводу Паратунского ЭПЛРЗ Е.В. Ставенко,

главному рыбоводу Вилуйского ЛРЗ О.В. Охоте, главному рыбоводу ЛРЗ «Озерки» А.Н Акбаторову, главному рыбоводу ЛРЗ «Кеткино» Н.Г.Винник.

Результаты и обсуждения

По данным ФГБУ «Севострыбвод» в 2012 г. на Малкинском ЛРЗ выпущено 910,9 тыс. экз. покатной молоди чавычи (сеголетки) и 569,2 тыс. экз. покатной молоди нерки (сеголетки), на ЛРЗ «Озерки» – 992,5 тыс. экз. покатной молоди кеты (сеголетки) и 11835,1 тыс. экз. молоди нерки (сеголетки), на Паратунском ЭПЛРЗ – 19 797,8 тыс. экз. покатной молоди кеты (сеголетки) и 656,9 тыс. экз. покатной молоди кижуча (сеголетки), на Вилуйском ЛРЗ – 344,4 тыс. экз. покатной молоди кижуча (двухлетки), на ЛРЗ «Кеткино» – 11 155,6 тыс. экз. покатной молоди кеты (сеголетки).

На Малкинском ЛРЗ обработано 25 экз. молоди чавычи и 14 экз. молоди нерки. Сбор молоди чавычи осуществлялся 11 мая, нерки – 15 мая. В пробе молоди чавычи преобладали самки, молоди нерки – самцы. Молодь чавычи и нерки была активна, имела хорошую реакцию на внешние раздражители. Биологические показатели молоди тихоокеанских лососей, выпущенной с Малкинского ЛРЗ, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Биологические показатели молоди тихоокеанских лососей, выпущенной с Малкинского ЛРЗ в 2012 году

Вид рыбы	Дата взятия пробы	Длина, см				Масса, г				Коэф. упит.	
		max	min	сред.	станд. откл.	max	min	сред.	станд. откл.	сред.	станд. откл.
Чавыча	11.05	9,8	7,3	8,7	0,6	13,10	5,43	9,31	2,05	1,4	0,1
Нерка	15.05	7,7	6,6	7,2	0,3	6,59	4,28	5,25	0,78	1,4	0,1

Длина тела выпущенной чавычи варьировала от 7,3 см до 9,8 см, нерки – от 6,6 см до 7,7 см; масса тела чавычи варьировала от 5,43 г до 13,10 г, нерки – от 4,28 г до 6,59 г. Особенности распределения размерно-массовых характеристик молоди чавычи и нерки представлены на рис. 1.

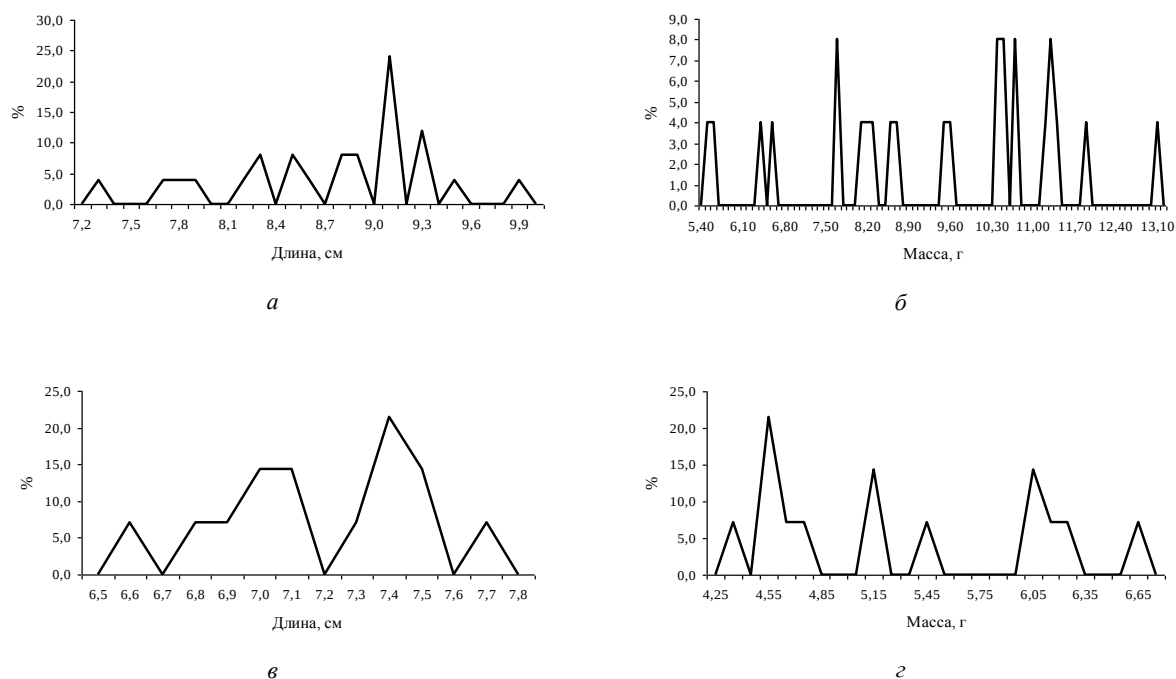


Рис. 1. Размерный и массовый состав молоди тихоокеанских лососей, выпущенной с Малкинского ЛРЗ:

а – размерный состав молоди чавычи, б – массовый состав молоди чавычи,
в – размерный состав молоди нерки, г – массовый состав молоди нерки

Из рис. 1 видно, основное количество молоди чавычи длиной от 9,0 см до 9,3 см, массой от 10,30 г до 11,70 г, молоди нерки длиной от 6,7 см до 7,6 см, массой от 4,55 г до 4,85 г.

На ЛРЗ «Озерки» обработано 32 экз. молоди кеты и 140 экз. молоди нерки. Сбор молоди кеты осуществлялся 24 мая, нерки – в период со 02 по 06 июля. В пробе молоди кеты и нерки преобладали самцы. Молодь кеты и нерки была активна, имела хорошую реакцию на внешние раздражители. Биологические показатели молоди тихоокеанских лососей, выпущенных с ЛРЗ «Озерки», представлены в табл. 2.

Таблица 2

Биологические показатели тихоокеанских лососей, выпущенных с ЛРЗ «Озерки» в 2012 году

Вид рыбы	Дата взятия пробы	Длина, см				Масса, г				Коэф. упит	
		max	min	сред.	станд. откл.	max	min	сред.	станд. откл.	сред.	станд. откл.
Кета	24.05	5,0	3,6	4,5	0,4	1,65	0,61	1,09	0,26	1,2	0,1
Нерка	02.07	4,8	4,0	4,5	0,2	1,60	1,03	1,29	0,16	1,4	0,1
	03.07	5,4	3,7	4,6	0,4	1,66	0,46	1,08	0,30	1,1	0,3
	04.07	5,1	3,2	4,4	0,5	1,45	0,39	0,95	0,27	1,1	0,1
	05.07	5,0	3,5	4,5	0,4	1,42	0,35	0,98	0,28	1,0	0,1
	06.07	4,9	3,9	4,4	0,3	1,35	0,61	0,97	0,19	1,1	0,1

Размерный состав молоди кеты в пределах от 3,6 см до 5,0 см, массовый – от 0,61 г до 1,65 г, молоди нерки от 3,2 см до 5,4 см и от 0,35 г до 1,66 г соответственно. Диапазон изменений длины и массы молоди кеты и нерки представлен на рис. 2.

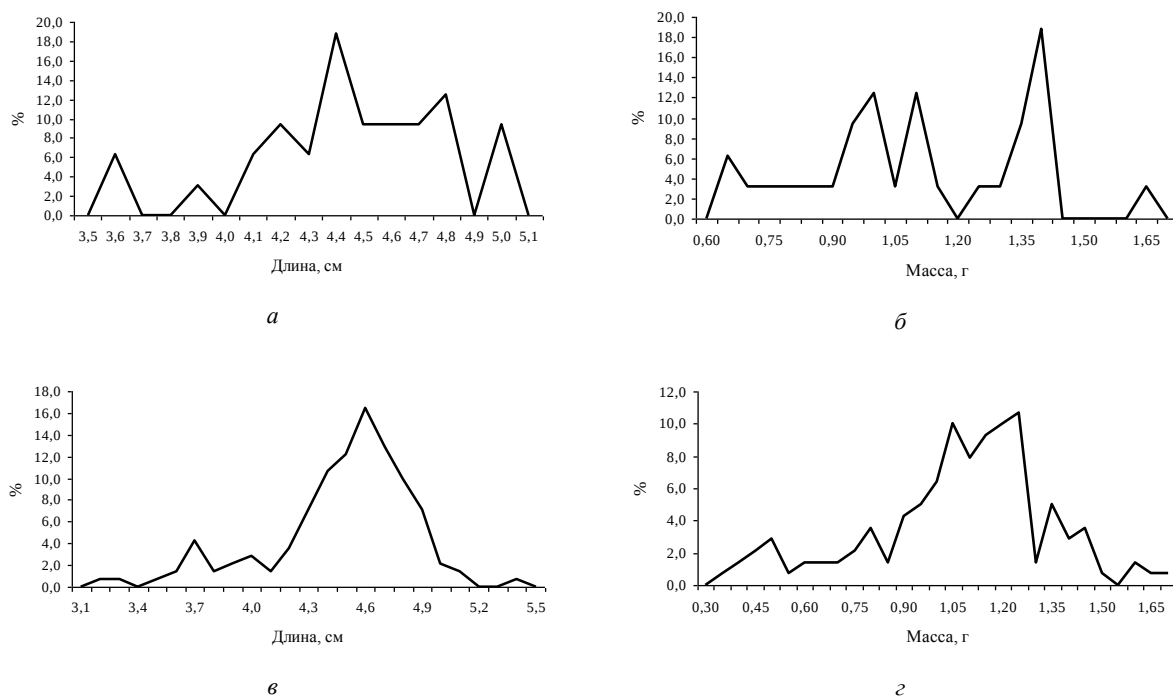


Рис. 2. Размерный и массовый состав молоди тихоокеанских лососей, выпущенной с ЛРЗ «Озерки»:
а – размерный состав молоди кеты, б – массовый состав молоди кеты, в – размерный состав молоди нерки,
г – массовый состав молоди нерки

Из рис. 2 видно, чаще всего встречалась молодь кеты длиной от 4,0 см до 4,9 см, массой от 0,90 г до 1,20 г, молоди нерки длиной от 4,0 см до 5,2 см, массой от 0,90 г до 1,35 г.

На Паратунском ЭПЛРЗ обработано 220 экз. молоди кеты и 75 экз. молоди кижуча. Сбор молоди кеты осуществлялся в период с 18 апреля по 10 мая, кижуча 05 июля. В пробе молоди кеты преобладали самцы, кижуча – самки. Молодь кеты и кижуча была активна, имела хорошую реакцию на внешние раздражители. При визуальном осмотре молоди были обнаружены альбиносы кеты в количестве 3 экз., из них в бассейне № 9 – 2 экз., № 19 – 1 экз. Биологические показатели молоди тихоокеанских лососей, выпущенной с Паратунского ЭПЛРЗ, представлены в табл. 3.

Таблица 3

Биологические показатели тихоокеанских лососей, выпущенных с Паратунского ЭПЛРЗ в 2012 году

Вид рыбы	Дата взятия пробы	Длина, см				Масса, г				Коэф. упит.	
		max	min	сред.	станд. откл.	max	min	сред.	станд. откл.	сред.	станд. откл.
Кета	18.04	6,0	3,9	4,9	0,4	2,45	0,62	1,29	0,39	1,1	0,1
	20.04	5,1	4,1	4,7	0,3	1,75	0,79	1,34	0,27	1,2	1,1
	24.04	5,5	4,0	4,8	0,4	2,06	0,78	1,36	0,31	1,2	0,1
	26.04	5,5	4,3	4,8	0,3	1,93	0,88	1,33	0,27	1,2	0,1
	02.05	5,1	4,2	4,8	0,2	1,88	0,90	1,38	0,27	1,3	1,1
	04.05	5,1	3,9	4,6	0,3	1,73	0,59	1,17	0,27	1,2	1,1
	10.05	5,7	4,0	4,9	0,4	2,15	0,60	1,37	0,36	1,1	0,1
Кижуч	05.07	9,7	6,6	7,9	0,8	12,92	3,54	7,37	2,28	1,4	0,2

Длина тела выпущенной кеты варьировала от 3,9 см до 6,0 см, кижуча – от 6,6 см до 9,7 см; масса тела кеты варьировала от 0,59 г до 2,45 г, кижуча – от 3,54 г до 12,92 г. Размерно-массовые характеристики молоди кеты и кижуча представлены на рис. 3.

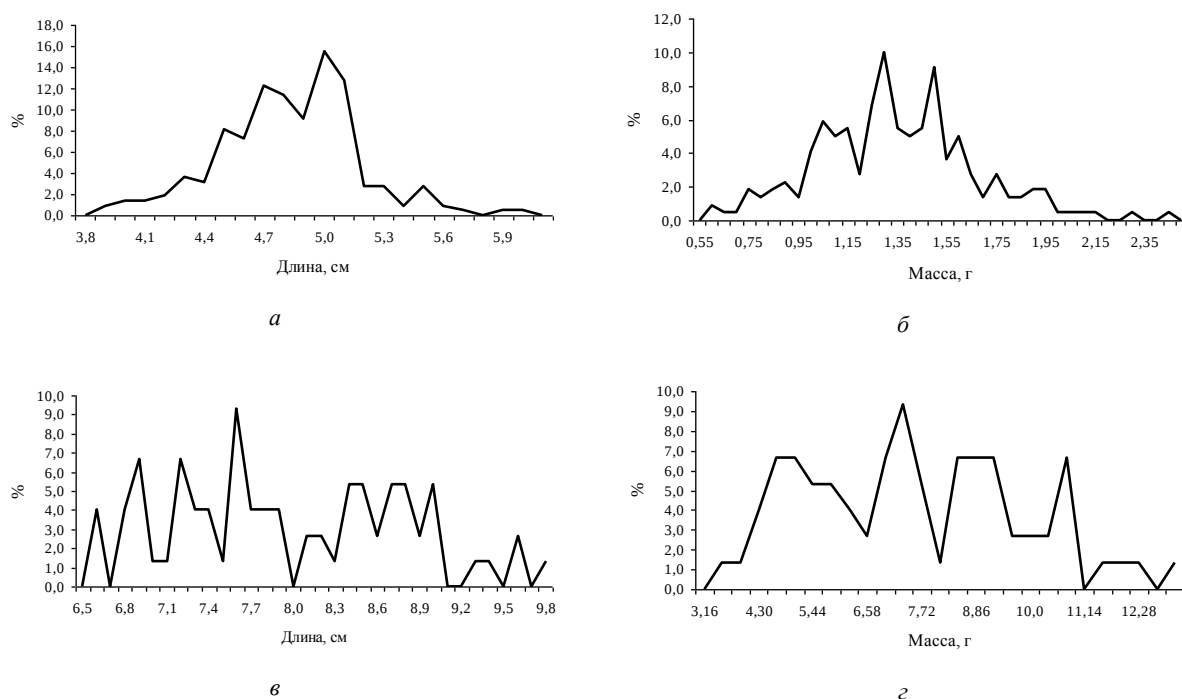


Рис. 3. Размерный и массовый состав молоди тихоокеанских лососей, выпущенной с Паратунского ЭПЛРЗ: а – размерный состав молоди кеты, б – массовый состав молоди кеты, в – размерный состав молоди кижуча, г – массовый состав молоди кижуча

Из рис.3 видно, в пробе преобладали молодь кеты длиной от 4,4 см до 5,3 см, массой от 1,20 г до 1,55 г, молодь кижуча длиной от 6,8 см до 8,0 см, массой от 4,30 г до 11,14 г.

На Вилюйском ЛРЗ обработано 57 экз. молоди кижуча. Сбор молоди осуществлялся 3 июля. В пробе молоди преобладали самцы. Молодь кижуча, выпущенная с рыбоводного завода, была активна, имела хорошую реакцию на внешние раздражители. Биологические показатели молоди кижуча, выпущенной с Вилюйского ЛРЗ, представлены в табл. 4.

Таблица 4

Биологические показатели кижуча, выпущенного с Вилюйского ЛРЗ в 2012 году

Дата взятия пробы	Длина, см				Масса, г				Коэф. упит.	
	max	min	сред.	станд. откл.	max	min	сред.	станд. откл.	сред.	станд. откл.
03.07	9,0	5,6	8,1	0,6	10,53	2,10	7,30	1,70	1,3	0,1

Диапазон изменений длины выпущенного кижуча от 5,6 см до 9,0 см, массы от 2,10 г до 10,53 г. Размерно-массовый состав молоди кижуча представлен на рис. 4.

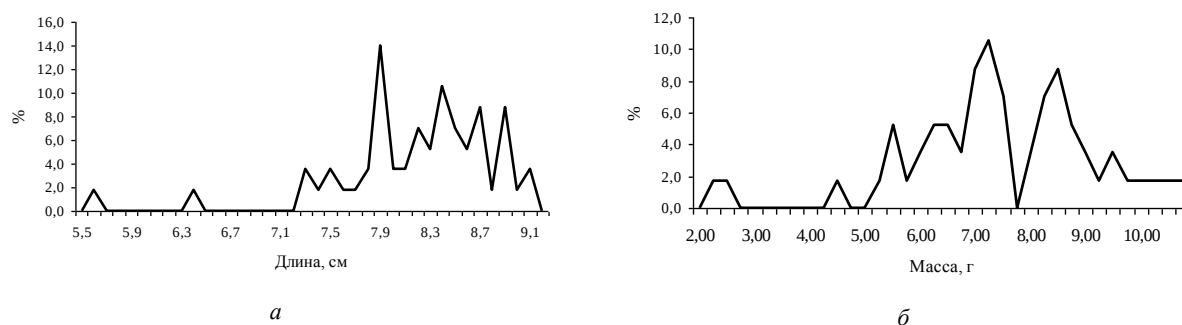


Рис. 4. Размерный и массовый состав молоди кижуча, выпущенной с Вилюйского ЛРЗ:
а – размерный состав молоди, б – массовый состав молоди

Из рис. 4 видно, основной размерный состав кижуча в пределах от 7,7 см до 9,0 см, массовый – от 5,00 г до 8,00 г.

На ЛРЗ «Кеткино» обработано 250 экз. молоди кеты. Сбор молоди осуществлялся в период с 23 мая по 29 июня. В пробе молоди преобладали самцы. Молодь кеты, выпущенная с рыбоводного завода, была активна, имела хорошую реакцию на внешние раздражители. При визуальном осмотре молоди были обнаружены альбиносы кеты в количестве 101 экз., из них в бассейне № 1 – 30 экз., № 2 – 20 экз., № 3 – 50 экз., № 7 – 1 экз. Биологические показатели молоди кеты представлены в табл. 5.

Таблица 5

Биологические показатели кеты, выпущенной с ЛРЗ «Кеткино» в 2012 году

Дата взятия пробы	Длина, см				Масса, г				Коэф. упит.	
	max	min	ср.	станд. откл.	max	min	сред.	станд. откл.	ср.	станд. откл.
23.05	5,0	3,5	4,4	0,4	1,56	0,51	1,05	0,26	1,2	0,1
25.05	5,0	3,7	4,5	0,3	1,60	0,65	1,10	0,23	1,2	0,1
29.05	4,9	3,9	4,5	0,2	1,42	0,81	1,21	0,15	1,3	0,1
31.05	4,9	3,6	4,3	0,3	1,65	0,65	1,10	0,25	1,4	0,1
22.06	5,5	3,9	4,8	0,4	1,98	0,70	1,26	0,31	1,2	0,1
27.06	5,4	3,7	4,5	0,3	1,64	0,45	1,00	0,23	1,1	0,1
29.06	5,3	4,0	4,5	0,3	1,73	0,71	1,05	0,25	1,1	0,1

Длина тела выпущенной кеты варьировала от 3,5 см до 5,5 см, масса тела варьировала от 0,51 г до 1,98 г. Размерно-массовый состав молоди кеты представлен на рис. 5.

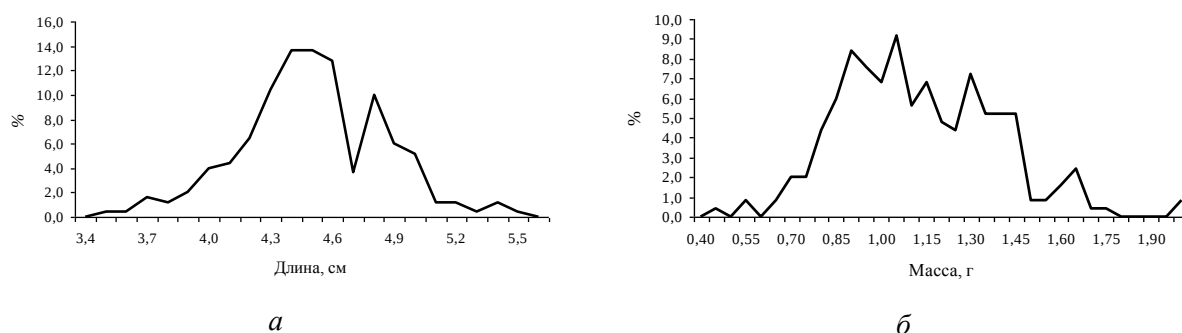


Рис. 5. Размерный и массовый состав молоди кеты, выпущенной с ЛРЗ «Кеткино»:
а – размерный состав молоди, б – массовый состав молоди

Из рис. 5 видно, что основное количество молоди кеты длиной от 4,0 см до 5,0 см, массой от 0,70 г до 1,45 г.

Заключение

На всех рыбоводных заводах Камчатского края в 2012 г. выпущенная молодь тихоокеанских лососей достигла нормативной навески, имела хорошую реакцию на внешние раздражители, активно поедала корм.

Результаты биологического состояния молоди тихоокеанских лососей:

- на Малкинском ЛРЗ: чавычи – средняя масса 9,31 г, средняя длина 8,7 см; нерки – средняя масса 5,25 г, средняя длина 6,7 см;
- на ЛРЗ «Озерки»: кеты – средняя масса 1,09 г, средняя длина 4,5 см; нерки – средняя масса 1,05 г, средняя длина 4,5 см;
- на Паратунком ЭПЛРЗ: кеты – средняя масса 1,32 г, средняя длина 4,8 см; кижуча – средняя масса 7,37 г, средняя длина 7,9 см;
- на Вилуйском ЛРЗ: кижуча – средняя масса 7,30 г, средняя длина 8,1 см;
- на ЛРЗ «Кеткино»: кеты – средняя масса 1,10, средняя длина 4,5 см.

Литература

1. *Кобаяси С.* Промысел лососей и их разведение: Пер. с яп. // Суйсан синка, 1986. – № 3. – 36 с.
2. *Лихатович Д.Д.* Лосось без рек. История кризиса тихоокеанских лососей. – Владивосток: Изд. Дом «Дальний Восток», 2004. – 376 с.
3. *Марковцев В.Г.* О передаче в концессии лососевых рыбопроизводных заводов Дальнего Востока // Концепция дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2007. – 99 с.

РАЗДЕЛ III. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

УДК 005.95/.96: 331.101.3

ПРОБЛЕМА ВНУТРЕННЕЙ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ НА НОВОМ МЕСТЕ РАБОТЫ

М.В. Король

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

e-mail: bv333@yandex.ru

В данной работе рассматривается важность внутренних мотивационных факторов работы сотрудников в период адаптации. Предлагаются некоторые социально-организационные мероприятия для повышения личной заинтересованности работника к трудовому процессу.

Ключевые слова: мотивация, адаптация, корпоративная культура, программа адаптации, мотивационная направленность.

The problem of staff internal motivation during adaptation period to a new job. M.V. Korol (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The present article covers the importance of internal motivational factors of employees during adaptation period. We offer some socially-organizational measures to increase employer's personal interest in working process.

Key words: motivation, adaptation, corporate culture, adaptation program, motivational orientation.

Всем известно, что для эффективной деятельности предприятию требуются работники, стремящиеся к трудовым успехам и самореализации, ответственные и исполнительные. В связи с этим необходимо учитывать, что непосредственной причиной поведения сотрудников в компании является их личная мотивация. Как показывают многочисленные исследования, самый высокий показатель мотивации у сотрудников наблюдается именно на этапе адаптации человека к своему новому рабочему месту. Именно поэтому менеджеру по персоналу крайне важно заинтересовать человека в данный период времени, возбудить в нем интерес к работе и достижению результатов.

Руководство персоналом на предприятии применяет множество различных теорий и методов формирования мотивации у своих новых сотрудников. Но, как показывают практические исследования, данные действия практически не учитывают внутреннюю заинтересованность человека к работе, основанную на его личных целях, ценностях, нормах, установках поведения, а также требованиях, которые он предъявляет к организации. Совершенствуются лишь внешние факторы: условия труда, обеспечение достатка, безопасность на рабочем месте, система поощрений и наказаний. Между тем мотивацию стоит рассматривать как процесс побуждения человека к определенной деятельности с помощью как внешних, так и внутриличностных факторов. Именно поэтому появляется необходимость более детального изучения проблемы внутренней мотивации персонала на этапе адаптации в нашем исследовании.

В общем виде существуют три основных типа адаптации человека в организации [1]:

– *Психофизиологическая адаптация* представляет собой приспособление сотрудника к новым физическим и психологическим нагрузкам, физиологическим условиям. Наиболее выражен данный вид адаптации на предприятиях, где выдвигаются жесткие требования к организации труда. Фактором возникновения мотивации преодоления трудностей данного типа может являться возможность сотрудника более привычным способом обустроить свое рабочее место.

– *Социально-психическая адаптация* как приспособление к новому социуму, принятие новых норм поведения, принятие и разделение ценностей организации достигается, как правило, установлением межличностных и деловых отношений в коллективе, принятием совместных решений, преодолением трудностей, решением проблем. Немаловажным фактором является неформальное общение трудового коллектива. На этапе адаптации ярко выражено стремление к социальным контактам, благоприятным взаимоотношениям с коллегами по работе, комфортно-му социально-психологическому климату. В свою очередь новый сотрудник должен приложить усилия для успешного прохождения социально-психологической адаптации, быть коммуникативным, доброжелательным.

– *Организационно-правовая адаптация* – принятие новым сотрудником структуры организации, своего организационного статуса, внутреннего распорядка и механизмов управления на предприятии.

Большое значение на данных типах адаптации у новых сотрудников, по нашему мнению, имеет поведение руководства, которое в свою очередь должно способствовать наиболее успешному и быстрому прохождению данного периода. Дать подчиненному возможность ознакомиться с корпоративной культурой, служебными взаимоотношениями между сотрудниками, представить его коллегам и наиболее грамотно организовать рабочий процесс. В итоге данные мероприятия не только способствуют повышению мотивационного фактора. По мере профессионализации не произойдет снижения общей удовлетворенностью рабочим процессом, значимости ценностей достижений труда, самостоятельности и реализации себя на новом месте.

Как отмечает в своем исследовании Н.А. Сырникова и В.И. Ковалев, необходимо понимать различия внутриличностной мотивации между новыми сотрудниками и работниками, долгое время занятыми на предприятии. Так, например, важным мотивационным элементом является одобрение проделанной работы. Потребность в положительной оценке у сотрудников на этапе адаптации гораздо выше, чем у более опытных коллег. Как правило, они четко знают свои обязанности, уверенно их выполняют и уже не нуждаются в одобрении своей работы у руководства, редко интересуются мнением других, новым же сотрудникам присущ мотив достижений, стремление к конкретным результатам, более тщательное планирование всей работы. У более опытных работников, напротив, этот мотив выражен значительно ниже, для этих сотрудников может быть важнее процесс работы, нежели ее результаты, нет стремления повысить свою самооценку за счет достижений. Хотя стоит отметить, что сотрудники, которые работают в данной организации больше трех лет, в сравнении с новыми сотрудниками, более креативны, стремятся внести элемент творчества в сферу своей профессиональной деятельности, им становится скучно от привычных способов организации работы и методов ее проведения. Поэтому для них характерно постоянное желание вносить в работу различные изменения и усовершенствования [2].

Как правило, опытные сотрудники, адекватно понимающие состояние дел в компании, знающие и грамотно выполняющие свою работу, по своей мотивационной направленности отличаются от сотрудников на этапе адаптации. Именно, исходя из этого различия, как показывает наше исследование, необходимо разрабатывать рекомендации для руководителя, направленные на повышение внутренней мотивации у новых сотрудников отдельно от общепринятых рекомендаций повышения мотивации. В первые рабочие дни необходимо показать сотруднику рабочее место, представить коллегам, провести необходимый инструктаж, организовать работу так, чтобы он мог взаимодействовать со службами компании, с которыми в дальнейшем будет вестись тесная совместная работа. Первые дни работы на новом месте очень важны, так как именно в этот период закладываются «зерна» лояльности нового сотрудника к компании.

Если компания действительно желает получить реально адаптированного сотрудника, новых работников необходимо знакомить с реальными правилами поведения в коллективе. Для каждого нового сотрудника, а тем более для созданного отдела, как считает К.А. Яковлева, важно прохождение адаптационного курса (или программы) обучения новичка, реально отражающего такие немаловажные факторы, как нормы поведения, принятые в компании, миссию компании, структуру подразделений, профессиональные и функциональные обязанности, требуемые навыки и знания, кадровую политику, задачи отдела. Очень важным фактором для нового сотрудника является четкая обратная связь с непосредственным руководителем и менеджером по персоналу. Кроме того, естественным завершением периода адаптации должна стать оценка результативности работы сотрудника [5].

Для более четкого и результативного выполнения всех вышеперечисленных действий, создания положительной внутренней мотивации возможна разработка программы адаптации новых

сотрудников на предприятии. Безусловно, для каждого предприятия необходима наиболее подходящая программа адаптации. Но в целом она должна состоять из общей и индивидуальной части, рассчитываться на период, равный испытательному сроку сотрудника, включать в себя:

- оформление документов;
- ознакомление;
- вхождение в должность;
- оценку проделанной работы.

Такая программа поможет определить, подходит работник компании или нет (это хорошо прослеживается из планов и отчетов как непосредственного руководителя, так и самого работника). Также работник сам понимает, сможет ли он работать в данной компании, и заинтересована ли в нем компания как в специалисте [4].

Важно сохранить мотивационную направленность на всех этапах адаптации на предприятии, начиная с первого момента пребывания сотрудника на своем рабочем месте, как правило, он составляет несколько рабочих часов. Работник характеризует предприятие, исходя из личного опыта, предпочтений и целей работы в компании. Сотрудник также оценивает условия труда, комфортность рабочего места, психологический климат в коллективе. Если на данном этапе сотрудник понимает и представляет свою дальнейшую работу, у него появляется мотивация успешной работы на испытательном сроке. К его концу, как выше было отмечено, завершается процесс формирования мнения о компании, возможности и необходимости работы на предприятии, налаживаются личные контакты с работниками, связанные не только со служебной деятельностью. Именно в эти периоды сотрудник ставит себе цели пребывания на предприятии, которые могут быть различными, исходя из заинтересованности в работе. Начиная от политики избегания ошибок, стандартного выполнения своих обязанностей, банального обеспечения личного достатка. Такой сотрудник при выполнении своих прямых обязанностей вреда компании не нанесет, но и не улучшит состояние фирмы путем внедрения новых технологий, представления новых идей.

Известно множество примеров, когда правильно мотивированный сотрудник, приходя в компанию с показателями работы ниже среднего, своей личной заинтересованностью и желанием поднять престиж, достаток и конкурентоспособность фирмы, выводил показатели компании на качественно новый уровень, не прибегая при этом к каким-либо масштабным действиям, а лишь с должным усердием и ответственностью относясь к своей работе. Также своим поведением такой сотрудник поднимает мотивацию у других работников, в том числе проработавших на предприятии более длительное время.

Точно так же мотивация срабатывает и на предприятиях с хорошими показателями, устойчивой конкурентной политикой. Сотрудник, осознавая престиж компании, при правильном подходе будет стараться соответствовать уровню работы коллектива, отдела и компании в целом. Данная атмосфера успешной компании также поможет «отсеять» «нетрудоспособных» сотрудников, понимающих, что не смогут поддерживать уровень работы компании. Немаловажным мотивационным фактором является понимание сотрудником возможности ротации кадров: в случае удовлетворенности работой в компании, но по какой-то причине неудовлетворенности должностными обязанностями либо невозможности полной реализации себя на рабочем месте возможна смена места работы в компании.

Подводя итог нашего исследования, необходимо отметить следующее. Работодателю, действительно заинтересованному в продуктивной работе своего коллектива, необходимо крайне внимательно относиться не только к внешним условиям труда, но и прилагать усилия к созданию внутренней мотивации у сотрудников на этапе адаптации. Это повлечет за собой определенные результаты. Работник будет лично заинтересован в успехах своей работы и работы всей компании и в этом случае в дальнейшем будет грамотно и качественно выполнять свои обязанности, решать возникшие проблемы. И такой важный период в личностном развитии, как адаптация, пройдет для него быстрее и безболезненнее.

Литература

1. Соломанидина Т.О., Соломанидин В.Г. Мотивация трудовой деятельности персонала // Управление персоналом. – 2005. – № 4. – С. 17–34.
2. Сырникова Н.А., Ковалев В.И. Мотивация труда и адаптация рабочих // Психологический журнал. – 2005. – № 6. – С. 49–59.

3. Шекина С.В. Управление персоналом современной организации. – М.: ЗАО «Интел-Синтез», 2000. – 352 с.

4. Удальцова М.В., Авчиренко Л.К. Социология и психология управления. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 180 с.

5. Яковлева К.А. Проблемы адаптации новых сотрудников в крупных организациях // Финансовая газета. – 2007. – № 4. – С. 18–36.

УДК 316.334.52:316.44

РЕГИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ПРЕДМЕТ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

С.А. Кравцов

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

e-mail: sergeykravt003@gmail.com

Приводится содержание термина «безопасность», раскрывается его сущность, дается классификация данной категории. Приводится содержание термина «регион», раскрывается его сущность. Проводится социологический анализ региональной безопасности.

Ключевые слова: безопасность, регион, социальная безопасность, уровень жизни, социальная дифференциация.

Regional security as the subject of social analysis. S.A. Kravtsov (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The article covers the definition of the term “security”, peculiarities of its use and its classification. The definition of the term “region” and peculiarities of its use are also stated. Sociological analysis of regional security was made.

Key words: security, region, social security, standard of living, social differentiation.

Сегодня проблемы безопасности актуализируются. Проблема безопасности в целом исследовалась в социально-гуманитарных науках с древнейших времен, но вопрос ее научной определенности не стоял так остро, как сегодня. В начале XXI в. российская власть и население стало все более глубоко осознавать опасности общества, связанные с усиливающимися угрозами для жизни человека вследствие различных бедствий и социальных катастроф. Назрела настоятельная потребность их предотвращения, ослабления и устранения. Фактор безопасности становится приоритетом глобальных, региональных и внутригосударственных преобразований.

Сложившаяся в ряде демократических государств теоретическая модель минимального участия государства в экономике не позволяет в настоящее время на практике разрешить вопрос участия (вмешательства) государства в сферу безопасности. Действительно, мировой финансово-экономический кризис 2008–2009 гг. показал, что в условиях последовательного ухода государства из той или иной сферы общественной жизни совокупность самоорганизующихся структур создает в ней конфликты и кризисные ситуации. Когда государство отказывается играть роль арбитра, неурегулированная хаотическая борьба за превосходство угрожает социальной стабильности и даже существованию социума в целом.

В настоящее время ситуации разбалансированности социальных отношений обстоятельно изучены в экономике, но недостаточно исследованы в социальной, политической, духовной и иных сферах общественной жизни. Не является исключением и сфера безопасности социума. Во многих государствах мира, в том числе и в России, продолжается активный поиск оптимальных мер вмешательства в сферу безопасности государственной власти, общества, силовых структур и

специальных служб. Многими исследователями также продолжается осмысление роли общества и граждан в обеспечении различных видов безопасности.

Новый век не привнес в эту тему новых подходов и идей, однако привел к появлению множества новых подвидов безопасности и сконцентрировал внимание научной общественности на решении узких и конкретных задач. В то же время анализ научной литературы показывает, что недостаточно изучен, прежде всего, собственно феномен безопасности. До сих пор преобладают фрагментарность, выборочный подход к отдельным аспектам этой проблемы.

Обеспечение безопасности непосредственно связывается с целью реформирования современной России, содержание которого обусловлено сохранением суверенитета, территориальной целостности страны, созданием внутренних условий, гарантирующих стабильность, благополучие и поступательное развитие личности, общества и государства.

Научно-категориальный аппарат исследования безопасности связан с различными ее трактовками. Безопасность как сложный социальный феномен на протяжении определенного времени анализируется в предметных рамках различных научных дисциплин: естественных, технических, социально-гуманитарных. Есть множество определений безопасности, каждое из которых по-своему раскрывает природу этого явления.

Наиболее распространенным является понимание безопасности как состояния или положения потенциальной жертвы (человека, социальной группы, общества), когда для нее нет никакой опасности (угрозы). Предполагается, что термин «безопасность» начал употребляться примерно с начала XX в. и означал спокойное состояние духа человека, считавшего себя защищенным от любой опасности.

Однако вплоть до XVII в. этот термин использовался крайне редко, в том числе и в России. Понятие безопасности заменялось другими терминами типа «полиция» в широком смысле, «охранение государственного порядка и общественного спокойствия», «революционный порядок» и др. Только в начале XX в. закрепилось понятие «государственная безопасность», приближенное к современным трактовкам этого термина и означающее пресечение любых покушений на государственные интересы.

Гегель в своих трудах «Философия права» и «Политические произведения» излагал философские основы безопасности личности и государства. Например, в «Философии права» отмечается качественная определенность такой позиции, как «угроза общественной безопасности», благодаря которой «привычка к безопасности стала его (человека) второй натурой» [1, с. 253].

Согласно Гегелю, важную роль в обеспечении безопасности индивида и общества играет государство, целостность которого представляет несомненный интерес. Он подчеркивает в «Философии права»: «Государство есть организм, т. е. развитие идеи в своем различии. Эти различные стороны образуют, таким образом, различные власти, их функции и сферы деятельности, посредством которых всеобщее беспрестанно необходимым образом порождает себя, а поскольку оно именно в своем порождении предпослано, то и сохраняет себя» [1, с. 201].

Именно государству принадлежит главнейшая роль гаранта безопасности личности, общества и самого себя, то есть интегральной безопасности.

На современном этапе развития человечества, характеризующемся научными, технологическими, информационными, военными достижениями, *безопасность* стала применяться как в узком, так и в широком смысле.

В узком смысле, например, на предприятиях используется термин «техника безопасности», как способность сохранять свои технические эксплуатационные показатели в соответствии с предусмотренными мерами защиты.

В широком смысле термин трактуется как философская категория и связывается с некой абстрактной формой выражения жизнеспособности и жизнестойкости объектов конкретного мира. Безопасность рассматривается также как способность предмета, явления или процесса сохранять свои основные характеристики, параметры, сущность при патогенных, разрушающих воздействиях со стороны других предметов, явлений или процессов. В этом случае в большей степени речь идет о свойствах предмета, проявляющихся в отношениях, связях и взаимодействиях с другими предметами, явлениями и процессами.

В научной литературе принято различать два типа безопасности:

- гипотетическое отсутствие опасности, самой возможности каких-либо потрясений, катаклизмов для социума;
- реальная защищенность социума от опасностей, способность надежно противостоять им.

При принятии такой типологии безопасности классифицировать данную категорию можно следующим образом.

По признаку масштабности в соответствии с видами опасности, пространственно-географическим взаимодействием социальных организмов принято различать следующие относительно самостоятельные геополитические уровни и виды безопасности:

- международная глобальная безопасность;
- международная региональная безопасность;
- национальная безопасность;
- местная безопасность.

Национальная безопасность в свою очередь подразделяется на:

- государственную безопасность;
- локальную (региональную) безопасность;
- частную (фирм и личности) безопасность.

Различные аспекты национальной безопасности включают следующие понятия:

- национально-государственная безопасность;
- федеральная безопасность;
- общественная безопасность.

Различают также такие направления, как национальная безопасность; национально-государственная безопасность; федеральная безопасность; общественная безопасность и т. д.

В зависимости от типа угрозы, а также в содержательном плане для международной и национальной безопасности выделяются следующие сферы (области) ее проявления и обеспечения:

- экологическая безопасность;
- экономическая безопасность;
- военная безопасность;
- ресурсная безопасность;
- информационная безопасность;
- социальная безопасность;
- научно-техническая безопасность;
- энергетическая безопасность;
- ядерная безопасность;
- политическая безопасность;
- инновационная безопасность;
- правовая безопасность;
- культурная безопасность;
- техническая безопасность и др.

В зависимости от источника угрозы при анализе катастроф, чрезвычайных ситуаций и аварий, а также ликвидации стихийных бедствий используют понятия:

- природная безопасность;
- техногенная безопасность.

В ряде случаев при описании сложных явлений и при оценке опасности нескольких угроз используют комбинированное название безопасности или вводят условное название. В качестве примера комбинированного названия безопасности можно привести широко применяемое понятие глобальной экологической безопасности, которое характеризует состояние защиты человечества от экологической угрозы. Наглядным примером условного названия безопасности является введение национальной безопасности, которая характеризует степень защиты государства и включает в себя в качестве основных элементов экономическую, социальную, экологическую, финансовую, ресурсную, ядерную, информационную безопасности.

При этом понятие национальной безопасности интегрирует в себе ряд частных безопасностей и на их основе позволяет более полно оценивать состояние степени защиты интересов государства от различных не только отдельных угроз, но и их совместного воздействия. По аналогии с понятием национальной безопасности вводится понятие глобальной безопасности как объединения частных видов безопасности и меры интегрированного противодействия в случае совместного появления угроз [12].

Часть исследователей рассматривает безопасность как систему гарантий, обеспечивающих устойчивое развитие, защиту основных ценностей; как внутреннее свойство процветающей сис-

темы в условиях конфликта и риска. Предполагается обеспечение безопасности в различных сферах общества – социальной, политической, экономической, культурной и др.

Другим термином, непосредственно связанным с темой данного исследования, является «*регион*». Несмотря на широкое и универсальное использование этого понятия в науках, имеющих дело с социально-территориальной дифференциацией общества, оно до сих пор остается в ряду наименее ясных и определенных.

Сегодня понятие «регион» – это не строго фиксируемое пространственное представление, охватывающее реальность, необычайно разнообразное по масштабам и содержанию. Под этот концепт подводятся пространственные системы очень разных масштабных порядков (от планетарных климатических зон или групп сопредельных государств, объединенных общими признаками, до небольших по площади городских территорий) и разных предметных систематик: природные, социально-экономические, административные, социально-политические, историко-культурные, конфессиональные и другие регионы).

Термин «регион» многозначен: в социально-экономической географии, в региональной экономике, в теории государственного управления, в политологии под ним подразумеваются подчас различные понятия. В рамках доктрины европейского интегрального федерализма «*регион*» определяется как «сверхтермин» с присущими ему такими основополагающими признаками, как общая (определенная) территория; определенное население; общность истории; общность природных условий; общность решаемых проблем [8].

В соответствии с вышеобозначенными научными трактовками выделяют экономическую, социальную, политическую, личную безопасность.

Экономическая безопасность тесно связана с категориями экономической независимости и зависимости, стабильности, устойчивости и уязвимости, экономического давления, принуждения, экономического суверенитета и т. п.

Содержание экономической безопасности, прежде всего, отражает интересы общества, среди которых: обеспечение и поддержание достойного уровня жизни населения, рациональное использование имеющегося экономического потенциала, реализация независимой социально-экономической политики страны и ее субъектов, сбалансированность и интегрированность в финансовую систему страны, а также необходимость их защиты от различного рода внутренних (возникающих в рамках региона) и внешних (со стороны проводимой экономической политики государства, администраций других регионов, иностранных государств) угроз при соблюдении баланса с общенациональными интересами.

Под экономической безопасностью регионов России следует понимать защищенность социальных слоев и групп населения, предприятий и отдельных людей от различного рода угроз во всех сферах общественной жизни и человеческой деятельности на территории данной области (края, округа, субъекта Федерации). Жизненно важные интересы определяются как «совокупность потребностей, удовлетворение которых надежно обеспечивает существование и возможности прогрессивного развития личности, общества и государства». Угроза безопасности, согласно Концепции, – совокупность условий и факторов, создающих опасность жизненно важным интересам личности, общества и государства.

Экономическая безопасность региона является составляющей экономической безопасности страны в целом, так как регион, являясь целостным социально-экономическим образованием, в то же время есть часть единой социально-экономической системы государства, поэтому столь необходимо соблюдение баланса региональных и общенациональных интересов.

При этом каждый регион, испытывая сильное влияние общероссийских социально-экономических тенденций, все же имеет свои специфические проблемы обеспечения безопасности, которые определяются особенностями самого региона, например, его геополитическим положением, климатическими условиями, обеспеченностью природными ресурсами, структурой отраслей экономики, национальным составом населения. Регионы вправе самостоятельно решать вопросы освоения и использования природных ресурсов, развития торговли, сферы услуг, региональной инфраструктуры, поддержания правопорядка. Но при этом необходимо сохранить единое социально-экономическое пространство страны, обеспечивающее свободное движение товаров, сырья, трудовых ресурсов, капитала.

Измерение экономической безопасности с позиций материальных и финансовых затрат представляется неправомерным. Социальный и человеческий капитал, их состояние и развитие – не менее важные показатели экономической безопасности. Здесь и возникает задача социологического измерения экономической безопасности.

К угрозам экономической безопасности российского общества следует отнести сокращение его физической численности, снижение уровня рождаемости и невозможность репродуктивности населения, глубокое социальное расслоение на узкий круг богатых и преобладающую массу малообеспеченных граждан, увеличение удельного веса населения, живущего за чертой бедности, рост безработицы, девальвацию духовных ценностей, криминализацию общественных отношений, коррумпированность, рост преступности, в том числе организованной, терроризм, кризис системы здравоохранения и др.

Для России экономическая безопасность является новой проблемой, которая в последнее время приобретает особую значимость и актуальность. В настоящее время экономической безопасности принадлежит решающая базисная роль в обеспечении надежной обороноспособности страны, ее конкурентоспособности, поддержании социального мира, органичной интеграции страны в систему мировой экономики. Без крепкой, надежной и неуязвимой экономической безопасности нам, конечно же, не удастся преодолеть полосу кризисов, заставить работать на полную мощность рыночные механизмы экономики и выйти на устойчивый и поступательный уровень социально-экономического развития. Многие положения Государственной стратегии экономической безопасности не реализованы на практике, а обострение социальных проблем является угрозой экономической безопасности.

Система экономической безопасности региона включает следующие элементы:

1. Региональные интересы.
2. Выявление угроз экономической безопасности региона.
3. Оценку угроз по различным критериям и показателям:
 - социально-демографические индикаторы, характеризующие уровень и качество жизни населения региона;
 - экономические, характеризующие способность экономики региона функционировать в условиях режима расширенного воспроизводства;
 - индикаторы, характеризующие ситуацию с продовольственным обеспечением региона;
 - инвестиционные индикаторы;
 - финансовые индикаторы, характеризующие устойчивость финансовой системы региона;
 - индикаторы, характеризующие результативность институциональных преобразований, теневую экономику, степень криминализации экономики, степень управляемости экономикой.
4. Определение пороговых значений экономической безопасности и их сопоставление с фактическими показателями (здесь важно также определить так называемый «коридор», обозначающий безопасную зону).
5. Формирование экономической политики региона и выработка эффективных механизмов по предотвращению этих угроз.
6. Целенаправленное организованное обеспечение защиты экономической безопасности региона.
7. Выбор оптимального управленческого решения по обеспечению экономической безопасности региона при соблюдении баланса с общенациональными интересами [12].

Как известно, развитие экономики региона определяется, с одной стороны, его собственным экономическим потенциалом, а с другой стороны способностью региональных институтов власти создать эффективные механизмы управления этим потенциалом и его приумножением при соблюдении баланса региональных и федеральных интересов. Чем менее развит собственный региональный экономический потенциал для обеспечения экономической безопасности, тем более зависим регион от внешних ресурсов и процесса эффективного экономического взаимодействия с другими регионами в рамках федеративного государства.

Для обеспечения экономической безопасности требуется решение и других задач и проблем, в том числе связанных с поддержанием функционирования экономики в чрезвычайных ситуациях, с преобразованием отношений собственности, с резким расслоением общества на богатых и бедных, предотвращением криминализации экономики, взаимодействием с другими регионами федеративного государства при соблюдении баланса региональных и общенациональных интересов.

Социальная безопасность – это устойчивое функционирование государства, социальных институтов общества, обеспечивающих стабильное развитие личности и общества на основе повышения качества жизни своих граждан [5].

Социальная безопасность занимает ключевое место в обеспечении нормального функционирования любого общества, является необходимой составляющей стабильного существования и

развития его социальной структуры, способствует созданию условий для высокого качества жизни всех членов социума, обеспечения их прав и свобод, повышения социальной ответственности, формирования социально ориентированных установок личности [2].

Вследствие отсутствия внятной позиции по пониманию социальной безопасности региона, как системы устойчивого социального развития, во многом сдерживается результативность деятельности местных управленческих, общественных структур, наблюдается фрагментарность региональной политики, не учитывается сложность взаимозависимости и взаимодополняемости современных экономических, политических, социальных, культурных, геополитических процессов, снижается возможность дать адекватную оценку и прогноз реальным угрозам и рискам.

К наиболее распространенным и существенным ошибкам, допускаемым исследователями феномена безопасности, обычно относят:

- отсутствие диалектической связи понятия «безопасность» с понятием «опасность»;
- трактовку безопасности как «состояния защищенности»;
- отождествление безопасности с устойчивостью;
- отсутствие четкой дифференциации понятий «риск», «угроза», «опасность» и др.;
- отсутствие единого основания при классификации видов и подвидов безопасности;
- неверный выбор объектов и субъектов безопасности, источников угроз;
- слишком широкое или слишком узкое толкование понятия «безопасность» в исследуемой области;
- трактовку «безопасности вообще» безотносительно к объекту безопасности и его структурному уровню.

Все немногочисленные разработки в области социальной безопасности также не свободны от вышеуказанных неточностей и проблем определения.

В основном социальная безопасность трактуется как качество социальной инфраструктуры и ее развитие, качество услуг населению, доступность социальных услуг для большинства населения; качество трудовой жизни как обеспечение эффективной занятости населения и защиты работников в сфере труда.

Некоторые ученые отмечают, что в обеспечении социальной безопасности имеет значение также качество окружающей среды: экологическая устойчивость, снижение рисков и возможного ущерба от природных и техногенных катастроф, дискомфорта жизни населения в экстремальных и суровых климатических условиях [6].

Социальная безопасность связывается нами, прежде всего, с обеспечением приемлемого качества жизни населения региона [10].

Нам представляется крайне необходимым и научно обоснованным, особенно при изучении региональных систем, дополнение рассмотрения проблем социальной безопасности исследованиями социального самочувствия населения и уровня социальной напряженности. В соответствии с теорией социальных изменений Т. Парсонса, в работах которого напряженность чаще всего трактуется как характеристика нарушения гомеостаза социальных систем, межгрупповая напряженность возникает в случаях изменения установившегося равновесия в балансе обмена между группами как элементами социальной системы [7]. Это происходит сразу же, как только одна из сторон организуется по какому-либо новому социальному признаку, например, этническому. Происходят внутрисистемные изменения и начинаются новые отношения, которым с самого начала не суждено обойтись без противоречий. Такую тенденцию Т. Парсонс называл ростом напряженности и придавал ей важнейшее значение для понимания социальных трансформаций в обществе [2].

Таким образом, социальная безопасность включает обеспечение безопасности жизни населения и определенного уровня ее качества, где важным индикатором становятся удовлетворенность людей своей жизнью: улучшение социального самочувствия, отсутствие расхождений в представлениях о качестве жизни общества и власти и уровень социальной напряженности.

В основе анализа *уровня жизни* лежит сравнительное изучение денежных доходов и потребительской активности различных социальных субъектов. Для оценки уровня жизни используют, как правило, такие количественные показатели, как материальные условия жизни (среднедушевой доход, наличие личного подсобного хозяйства и др.); имущественные накопления (наличие дорогостоящих вещей, предметов длительного пользования); жилищные условия (тип жилища, благоустройство жилья, принадлежность жилья, размер площади на одного проживающего); пищевой рацион на душу населения (суточная калорийность).

Сравнение уровня жизни населения регионов, как правило, осуществляется на базе отношения среднедушевых доходов к величине прожиточного минимума либо в абсолютных единицах реальных денежных доходов. Если принять во внимание, что в ряде российских регионов численность населения с доходами ниже прожиточного минимума беспрецедентно высокая, станет очевидным, что региональная дифференциация по уровню жизни может выступать показателем региональной безопасности в социальной сфере.

Многие исследователи рассматривают качество жизни как интегральный показатель региональной безопасности по целому ряду причин: во-первых, качество жизни является одним из факторов, дифференцирующих социальные группы, общности (в том числе и территориально-поселенческие); во-вторых, индикаторы качества жизни «покрывают» практически все составляющие социальной сферы; в-третьих, социальная защищенность как показатель качества жизни выступает ключевым понятием, связывающим риск и безопасность; в-четвертых, специфика качества жизни как показателя региональной безопасности состоит, на наш взгляд, в его объективно-субъективной природе. Ценность этого показателя заключается в том, что он базируется как на объективных статистических данных, так и на оценках социальных субъектов. В-пятых, достижение устойчивого качества жизни считается одним из условий национальной безопасности в масштабах всей страны и отдельных регионов. В-шестых, для органов государственной власти местного самоуправления составляющие качества жизни в их социально-приемлемом значении могут выступать как нормативы для конкретного региона и периода времени, на достижение которых может ориентироваться управление. Их пороговые значения станут границами безопасности в социальной сфере и будут свидетельствовать о том, что дальнейшее снижение качества жизни губительно для той или иной поселенческой общности.

Представляется, что в интегральном показателе качества жизни заложена возможность дифференциации регионов по уровню потенциальной безопасности в социальной сфере.

Еще одним показателем безопасности регионов может служить *социальная дифференциация*. Отражая различия в социальном положении тех или иных групп населения (как внутри регионов, так и при их сравнении), социальная дифференциация свидетельствует о существующем в обществе социально-экономическом равенстве, поляризации богатства и бедности, расслоении населения по имущественному и доходному статусам. По этим данным определяются «бедные» и «богатые» регионы.

Снижение уровня жизни и поляризация социальной структуры рассматриваются экспертами как одни из стратегических рисков российского общества. Это создает условия для роста социальной напряженности, распространения социальных отклонений (наркомании, алкоголизма, преступности, проституции и др.), по нашему предположению, эти факторы безопасности российских регионов существенным образом различаются.

Реформирование российской экономики привело к изменениям в структуре занятости населения. Широко обсуждаются проблемы «трудонедостаточных регионов России» (несоответствие спроса и предложения рабочей силы, уровень оплаты труда и др.), а также регионов, где особенно высок уровень безработицы. Рост безработицы рассматривается нами как один из определяемых факторов социальной безопасности. По уровню безработицы как показателю региональной безопасности в социальной сфере регионы могут относиться к кризисным, предкризисным и стабильным.

Социальная ответственность также является условием становления гражданского общества и индикатором уровня социальной безопасности. В контексте анализа социальной безопасности важным представляется не только то, что отдельный индивид постоянно подвергается каким-либо угрозам, рискам, опасностям, но также и то, каковой является его реакция на них. Заметное место среди таких реакций занимает страх [4].

Суть **политической безопасности** трактуется по-разному. Одни понимают ее как сохранение существующего конституционного строя, политической и социальной стабильности [10]. Другие – как отстаивание демократических ценностей, народовластия [9]. Третьи – как неиспользование насилия в политических целях и т. п. По мнению В.В. Серебрянникова, политическая безопасность есть совокупность мер по выявлению, предупреждению и устранению тех факторов, которые могут нанести ущерб политическим интересам страны, народа, общества, граждан, обусловить политический регресс и даже политическую гибель государства, а также превратить власть и политику из созидательно-конструктивной в разрушительную силу, источник бед и несчастий для людей, страны [12].

Выводы

Понятие региональной безопасности характеризуют следующие признаки:

1. Это безопасность конкретной сферы жизнедеятельности личности, общества, государства в России, а не вида деятельности (как, например, электроэнергетика, внешняя торговля и т. д.) или конкретного объекта материального мира.
2. Объект региональной безопасности – общественные отношения в сфере реализации региональной политики, в которую соответственно вовлекаются не только государственные органы, но и отдельные личности, общество в целом.
3. Региональная безопасность и безопасность региона не являются тождественными понятиями, поскольку безопасность региона предполагает в качестве своего объекта конкретный регион (в зависимости от выбранного определения – субъект Российской Федерации или группу таких субъектов), а региональная безопасность относится к комплексному объекту – региональной политике.

Анализ научных трудов позволяет заключить, что данная проблема безопасности многими авторами рассматривается с объективистских позиций [2, 3, 8, 11]. Концепция безопасности В.Н. Кузнецова ориентирует на более субъективный подход к анализу данного феномена. Синтез двух научных подходов в изучении безопасности – социологической концепции жизненных сил социальных субъектов и социологической теории безопасности В.Н. Кузнецова – позволил интерпретировать социально-экономическую безопасность как условие качества жизни населения, субъективно определяемый феномен [4].

Региональная безопасность и ее угрозы нуждаются в социологической поддержке с точки зрения анализа пространства интересов людей, сообществ, их потребностей, интересов, ценностных ориентаций, традиций, связей – реальных двигателей социального и экономического развития поселенческой общности.

В структуре региональной экономики, на наш взгляд, важно выделить также функционирование социально-ориентированного сектора, деятельность которого очень чувствительна для социального самочувствия населения региона. К нему относятся: жилищно-коммунальный, сфера услуг, службы сохранения здоровья, социальной защиты и др. Такая постановка вопроса еще раз подчеркивает необходимость рассматривать функционирование значительного сегмента региональной экономики как необходимого условия поддержания социальной безопасности. Кроме того, *социально-экономическая безопасность региона* зависит не только от текущего состояния его экономики, ее стабильности, устойчивости и поступательного развития, но и от качества выполнения органами исполнительной власти возложенных на них задач в социальной сфере.

Литература

1. Гегель Г.В.Ф. Философия права. – М, Мысль, 1990.
2. Голованов А.В. Особенности, индикаторы и мониторинг социальной напряженности общества переходного периода // Регионология. – 2008. – № 3. – С. 11–14.
3. Гужва О.А., Николаевский В.Н. Социальная безопасность как предмет социологического анализа [Электронный ресурс] // Научная школа в системе инновационного развития современного общества: материалы междунар. науч.-практ. интернет-конф., Минск, февраль-март 2010. – Режим доступа: www.sociology.kharkov.ua (дата обращения 31.10.2013).
4. Кузнецов В.Н. Социология компромисса. – М.: Книга и бизнес, 2007. – 679 с.
5. Осипов Г.В., Москвичев Л.Н. Социология. Основы общей теории. – М.: Норма, 2005. – С. 36–37.
6. Очирова А.В. Социальная безопасность как основа социальной политики [Электронный ресурс] // Журнал Общественного совета Центрального федерального округа. 09 сентября 2001. – № 2. – Режим доступа: www.ochirova.ru (дата обращения 31.10.2013).
7. Парсонс Т. О структуре социального действия. – М.: Академический проект, 2002. – С. 415–457.
8. Прохожев А.А., Карманова И.А. Регионы России: социальное развитие и безопасность. – М.: Новости, 2004. – 199 с.
9. Реалисты // Информационно-аналитический бюллетень. – М., 1996. – № 21. – С. 21–22.
10. Серебрянников В.В. Политическая безопасность // Свободная мысль. – 1997. – № 1. – С. 19.

11. *Ларин В.А.* Безопасность развития и развитие безопасности // Свободная мысль. – 1996. – № 7. – С. 37.

12. Экономическая и национальная безопасность [Электронный ресурс] / Под ред. Е.А. Олейникова. – М.: Экзамен, 2005. – Режим доступа: www.csef.ru (дата обращения 31.10.2013).

УДК 339.37:334.735

КОМБИНИРОВАННАЯ ОЦЕНКА ИМИДЖА РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ

Н.Л. Рогалева

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003
e-mail: nadya.6425@mail.ru*

В статье рассматриваются сущность и особенности применения методики комбинированной оценки одного из наименее исследованных конкурентных преимуществ – имиджа организаций и розничных торговых предприятий потребительской кооперации. Методика базируется на использовании метода «трех уровней» и модели «идеальной линии». В основе метода «трех уровней» лежит представление о потребительской кооперации как иерархической системе, в которой выделяются три уровня: макро-, мезо- и микроуровень. Модель «идеальной линии» позволяет произвести оценку приближенности имиджа субъектов каждого уровня к идеальному состоянию с точки зрения потребителей, общественности и персонала.

Ключевые слова: конкурентное преимущество, имидж, потребительская кооперация, макро-, мезо- и микроуровни потребительской кооперации, модель «идеальной линии».

Complex assessment of retail trade image of consumer's cooperation. N.L. Rogaleva (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

In article is devoted to the main aspects and peculiarities of complex assessment application of the least studied competitive advantages – that is image of organizations and retail traders of consumers' cooperation. The method combines the technique of “three levels” and model of an “ideal line”. The method of “three levels” represents consumer's cooperation as an hierarchical system which has three levels, they are: macro-, meso- and micro levels. The model of an “ideal line” allows to make an assessment of each level entity's image approaching to an ideal condition from the consumers', the public and personnel point of view.

Key words: competitive advantage, image, consumer cooperation, macro-, meso- and microlevel of consumer cooperation, model of “the ideal line”.

Если рассматривать особенности развития конкуренции в сфере розничной торговли, то сегодня очевидно ограничение ее свободы, обусловленное процессом глобализации, оказывающим отрицательное воздействие на развитие других форм организации розничного бизнеса, кроме сетевого. Подобного рода ограничения конкуренции по большому счету ущемляют право потребителя на свободу выбора.

В этой связи актуальной задачей для потребительской кооперации в целом и ее важнейшей отрасли – розничной торговли – становится формирование положительного имиджа, который по умолчанию ассоциируется с конкурентоспособностью.

Проблема заключается в том, что необходимая работа по формированию имиджа либо не осуществляется, либо используемые ресурсы недостаточны. А в целом можно говорить об отсутствии в системе профессионального подхода к формированию положительного имиджа.

Полагаем, что данный подход заключается в реализации трех основных этапов: оценки состояния, определении стратегического ориентира и разработке мероприятий по его достижению.

В то же время существует ряд методов, позволяющих произвести оценку имиджа организации вообще (табл. 1).

Таблица 1

Контент-анализ методов оценки имиджа

Метод	Сущность метода	Авторы, придерживающиеся данного метода
Метод оценки с помощью семантического дифференциала	Алгоритм оценки включает в себя: 1) разработку набора соответствующих критериев; 2) сокращение набора соответствующих критериев; 3) применение шкалы к конкретной выборке респондентов. Задача респондентов – зафиксировать свою оценку в виде отнесения к определенному полюсу шкалы с определенной границей. В анкете необходимо положительные и отрицательные оценки случайным образом перемешать, для того чтобы избежать «гало-эффекта»; 4) выведение среднего результата; 5) проверку вариативности имиджа; 6) визуализацию результатов оценки	Котлер Ф., Дагаева Е., Муромкина И.И., Матюшина Т.В. [3, 5, 8, 9]
Методы оценки с помощью шкал	Первый этап анализа состоит в оценке знаний целевой аудитории о предмете, которая обычно осуществляется с помощью следующей шкалы осведомленности: никогда не слышал; слышал изредка; немного знаком; знаю более или менее; знаю очень хорошо. Если большинство респондентов попадают в первую или вторую категорию, компании следует уделить особое внимание повышению осведомленности аудитории о своей деятельности. Затем, используя следующую шкалу благосклонности, исследуют отношение к товарам компании хорошо знакомых с ними респондентов: резко отрицательное; скорее отрицательное; безразличное; скорее положительное/весьма положительное. Если большинство респондентов относятся к товарам компании отрицательно, правомерно сделать вывод о том, что организации необходимо преодолеть проблему отрицательного имиджа. Для того чтобы лучше разобраться в проблемах компании, практикуется совмещение обеих шкал	Котлер Ф., Блинов А.О., Захаров В.Я., Шкардун В.Д., Ахтямов Т.М., Москвина И.А., Рогалева Н.Л. [1, 2, 3, 4, 6, 11]
Методы оценки с помощью расчета интегральных показателей	Данный метод включает в себя следующие шаги: 1) выявление факторов, по которым будет проводиться оценка; 2) определение относительной важности каждого из факторов. Для этого на основе опроса потребителей или экспертов факторам присваивают определенный коэффициент весомости (вес); 3) разработка качественно-количественной шкалы для оценки по всем факторам; 4) определение в соответствии с разработанной шкалой оценок на базе результатов опроса потребителей среднебалльной оценки по каждому фактору; 5) расчет взвешенной оценки по заданному фактору как произведение среднебалльной оценки на вес фактора; 6) определение оценочного балла – интегральной оценки как суммы средневзвешенных оценок по всем факторам	Матюшина Т.В., Синяева Н.М., Томилова М.В., Рогалева Н.Л., Брежнева В.М., Герасимова Т.В., Якубенко Е.Н., Чубукова Л.В. [2, 3, 4, 9, 10]
Метод стоимостной оценки имиджа через определение стоимости goodwill	Данный метод предполагает использование следующих количественных подходов к определению стоимости делового имиджа: превышение рыночной стоимости над стоимостью чистых активов (основывается на определении деловой репутации российскими положениями бухгалтерского учета); превышение покупной стоимости активов над их справедливой стоимостью в день проведения сделки (основывается на определении goodwill по международным стандартам финансовой отчетности); оценка методом избыточных прибылей; текущая дисконтированная оценка будущей сверхприбыли на основе методики компаний «Brand Finance» и «Interbrand»; метод оценки с использованием мультипликатора М, базирующегося на значениях силы бренда предприятия	Алешина И.В., Фомина Е.В., Хоц А.Е. Рогалева Н.Л., [4, 7, 8]

Таким образом, указанные в табл. 1 авторы предлагают различные подходы к оценке имиджа организации, однако все эти методы и методики могут быть применены к объекту нашего исследования – торговой отрасли потребительской кооперации – с большой долей условности в силу его специфичности. Значимые научные разработки по этому вопросу отсутствуют. Поэтому, несмотря на наиболее важные вопросы, касающиеся теоретических аспектов формирования положительного имиджа розничной торговли потребительской кооперации как конкурентного преимущества, методический подход к оценке имиджа именно потребительской кооперации и ее торговой отрасли не рассматривался. В этой связи попытаемся заполнить существующий методический пробел.

Согласно модели процесса формирования положительного имиджа розничной торговли потребительской кооперации как конкурентного преимущества этот имидж формируется на трех уровнях: макро-, мезо- и микро-, поэтому необходимо разработать метод определения состояния имиджа торговой отрасли потребительской кооперации на каждом уровне и в целом, который назовем методом «трех уровней». Кроме того, упомянутая модель включает такие составляющие имиджа, как внешний и внутренний. Они обеспечивают формирование положительной репутации, образующей основу имиджа как конкурентного преимущества. Их оценка, которую произведем с помощью метода, основанного на применении модели «идеальной линии», позволит более глубоко проанализировать причины негативного имиджа.

В данной части работы рассмотрен подход к оценке существующего имиджа потребительской кооперации и ее розничной торговли, а именно, разработана методика, сущность которой заключается в сочетании метода «трех уровней», позволяющего произвести балльную оценку имиджа, и модели «идеальной линии». Их комбинация дает возможность получить более полное и достоверное представление об имидже потребительской кооперации.

Алгоритм комбинированной оценки имиджа представлен на рис. 1.

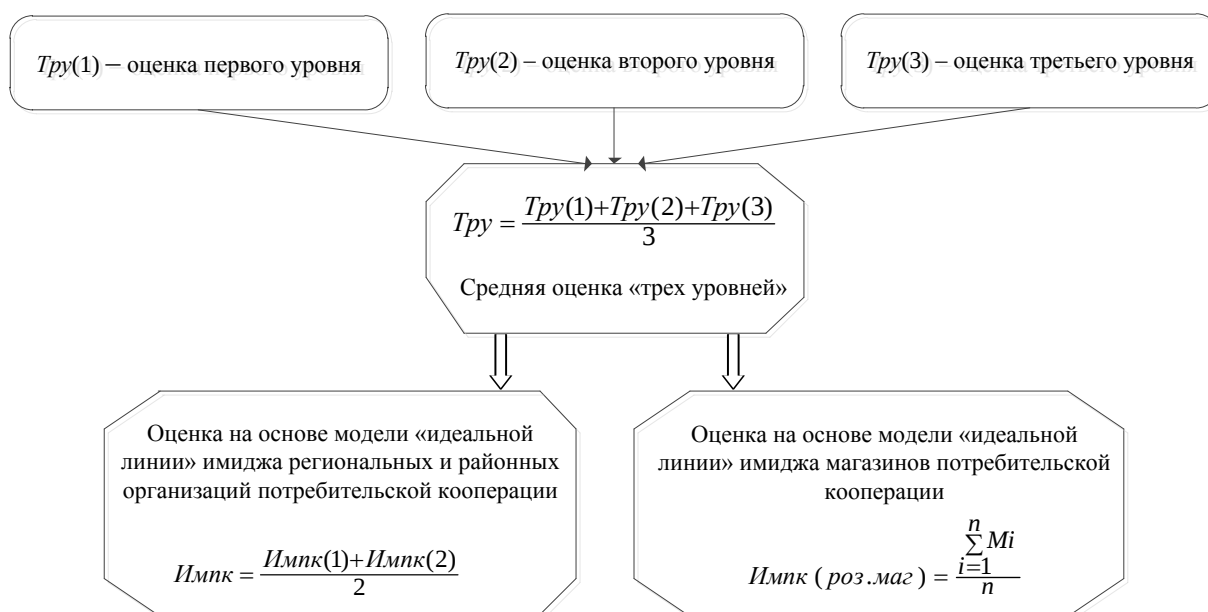


Рис. 1. Алгоритм комбинированной оценки имиджа потребительской кооперации и ее розничной торговли

Рассмотрим более подробно содержание метода «трех уровней» – балльной оценки имиджа выделенных нами иерархических уровней системы потребительской кооперации: макро-, мезо- и микроуровней.

Оценку имиджа каждого уровня производят разные группы респондентов, что определяется особенностями его формирования и восприятия. Например, имидж первого уровня оценивают городские и сельские жители, персонал региональных и районных организаций, продавцы магазинов. Полный перечень групп опрашиваемых по каждому уровню представлен ниже, при изложении апробации методики (табл. 2).

Таблица 2

Субъекты оценки имиджа методом «трех уровней»	
Уровни формирования имиджа потребительской кооперации и ее розничной торговли	Субъекты оценки
Макроуровень	1. Городские жители 2. Сельские жители 3. Продавцы 4. Персонал региональных организаций 5. Персонал районных организаций
Мезоуровень	1. Персонал региональных организаций 2. Персонал районных организаций
Микроуровень	1. Продавцы 2. Персонал региональных организаций 3. Персонал районных организаций 4. Потребители

Имидж каждого уровня системы потребительской кооперации оценивается по шкале, представляющей соединение двух видов шкал – семантического дифференциала и Лайкерта:

- имидж положительный, если оценка составляет +2 балла;
- скорее положительный имидж, чем отрицательный, +1 балл;
- нейтральный имидж, если оценка равна 0 баллов;
- скорее отрицательный имидж, чем положительный, –1 балл;
- отрицательный имидж, если оценка имеет значение –2 балла.

В свою очередь средняя оценка определяется по следующей формуле:

$$Tpy = \frac{Tpy(1) + Tpy(2) + Tpy(3)}{3}, \quad (1)$$

где $Tpy(1)$, $Tpy(2)$, $Tpy(3)$ – средние значения оценок опрошенными имиджа соответствующих иерархических уровней потребительской кооперации.

Второй частью излагаемой методики комбинированной оценки имиджа является применение модели «идеальной линии», посредством которой можно оценить эффективность различных составляющих положительного имиджа организаций и розничных торговых предприятий потребительской кооперации. Эти составляющие представлены в табл. 3.

Так, согласно модели «идеальной линии» средняя оценка имиджа определяется по формуле:

$$Импк = \frac{Импк(1) + Импк(2)}{2}, \quad (2)$$

где $Импк(1)$ – количественная оценка внутреннего имиджа; $Импк(2)$ – количественная оценка внешнего имиджа.

Таблица 3

Составляющие положительного имиджа для розничной торговли потребительской кооперации	
Составляющие положительного имиджа	
<i>Внутренний имидж</i>	
Преданность сотрудников системе	
Ясное понимание работниками целей и стратегии организации	
Наличие благоприятных условий труда	
Активное стимулирование труда	
Поддержание положительного морального климата в коллективе	
Соблюдение корпоративной этики	
Проявление заботы о ветеранах организации	
<i>Внешний имидж</i>	
Общая известность организации	
Постоянное стремление к улучшению торгового обслуживания	
Реализация гибкой ценовой политики	
Обеспечение качества реализуемых товаров	
Наличие и поддержание единого фирменного стиля	

Составляющие положительного имиджа
Поддержание ассортимента товаров, соответствующего спросу покупателей
Постоянное стремление к улучшению торгового обслуживания
Реализация гибкой ценовой политики
Обеспечение качества реализуемых товаров
Наличие и поддержание единого фирменного стиля
Поддержание ассортимента товаров, соответствующего спросу покупателей
Стимулирование сбыта (скидки, подарки и т. п.)
Дополнительный сервис (кредит, послепродажное обслуживание)

Оценка имиджа розничных магазинов потребительской кооперации согласно модели «идеальной линии» определяется следующим образом:

$$Импк(роз.маг) = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{n}, \quad (3)$$

где $Импк(роз.маг)$ – средняя оценка имиджа розничных магазинов потребительской кооперации; M_i – оценки составляющих имиджа; n – количество составляющих имиджа.

Балльная оценка мнения о каждой составляющей имиджа дается потребителями и персоналом в результате опроса по той же шкале, которая применяется в рассмотренном выше методе «трех уровней».

Гипотетически идеальный имидж розничной торговли потребительской кооперации должен иметь +2 балла по всем направлениям формирования положительного имиджа. Графически это представлено на рис. 2 в виде идеальной линии, что обосновывает предложенное нами название оценки имиджа на основе модели «идеальной линии». Чем ближе к +2 оценка, тем правильнее ведется работа по формированию имиджа (рис. 2).

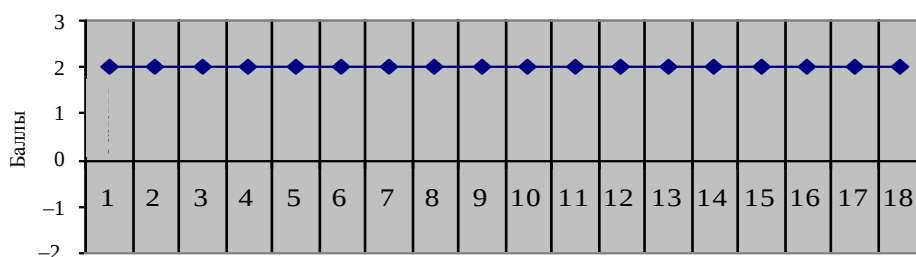


Рис. 2. Графическое представление «идеальной линии» при оценке имиджа розничной торговли потребительской кооперации

Комбинация описанных выше методов оценки имиджа дает возможность получить более полное и достоверное представление об имидже потребительской кооперации и ее розничной торговли.

Далее рассмотрим результаты апробации методики комбинированной оценки имиджа розничной торговли потребительской кооперации.

На первом этапе комбинированной оценки имиджа потребительской кооперации использовался метод «трех уровней»: последовательно изучались первый (макро-), второй (мезо-) и третий (микро-) уровни.

Для каждого субъекта оценки были разработаны анкеты, где респонденты оценивали имидж потребительской кооперации. Так, имидж потребительской кооперации в целом (макроуровень) оценивали жители г. Новосибирска и Ордынского района Новосибирской области.

При опросе таких субъектов, как городские и сельские жители, объем выборочной совокупности определяли по формуле:

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q \cdot t^2}{N \cdot \Delta^2 + p \cdot q \cdot t^2}, \quad (4)$$

где N – объем генеральной совокупности; p – доля исследуемого признака в генеральной совокупности; $q = 1 - p$; t – коэффициент доверительной вероятности P ; Δ – допустимая ошибка.

Таким образом, объем выборочной совокупности составил для горожан – 367 чел., крестьян – 237 чел.

Определим оценку имиджа потребительской кооперации жителями г. Новосибирска. Высказав мнение о потребительской кооперации в целом, большинство респондентов (73%) определили имидж как «скорее отрицательный, чем положительный», что соответствует численному значению по совмещенной шкале Лайкерта и семантического дифференциала -1 ; 7% опрошенных оценили имидж потребительской кооперации как «нейтральный» (0 баллов). Только 12% опрошенных жителей Новосибирска определили имидж «скорее положительный, чем отрицательный». Равное, но незначительное число респондентов (по 4% от общего числа) дало крайние оценки имиджу потребительской кооперации. Их мнение либо «положительное» (+2 балла), либо «отрицательное» (-2 балла). Графическое отображение результатов оценки представлено на рис. 3.

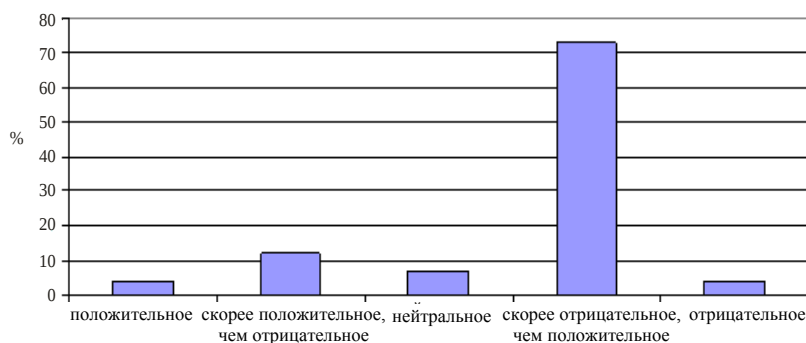


Рис. 3. Распределение мнений жителей Новосибирска об имидже потребительской кооперации

Далее рассмотрим, как оценили имидж потребительской кооперации сельские жители (рис. 4).



Рис. 4. Распределение мнений сельских жителей об имидже потребительской кооперации

Большинство респондентов (65%) считают его «скорее положительным, чем отрицательным» (+1 балл); 7% опрошенных выразили «нейтральное» мнение (0 баллов). Только 14% опрошенных определили имидж как «скорее отрицательный, чем положительный»; 8% и 6% респондентов соответственно считают его «положительным» и «отрицательным».

Рассмотрим результаты оценки имиджа потребительской кооперации продавцами магазинов Ордынского райпо на макро- и микроуровнях. Всего было опрошено 56 человек в 17 магазинах.

Результаты оценки продавцами имиджа макроуровня потребительской кооперации отображены на рис. 5.

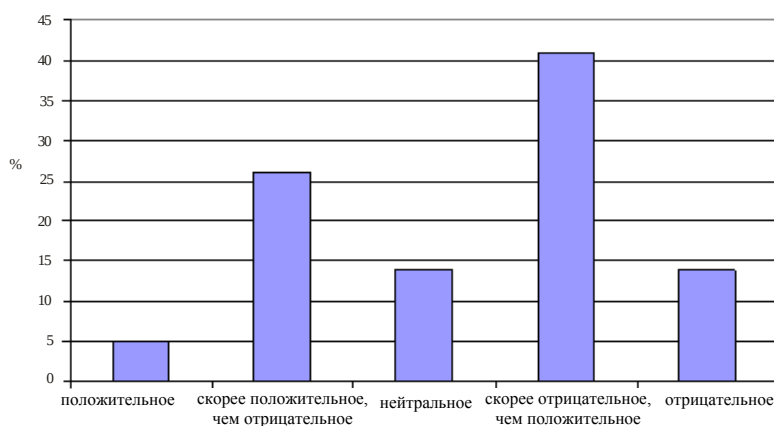


Рис. 5. Распределение мнений продавцов магазинов об имидже потребительской кооперации в целом

Таким образом, оценки продавцами имиджа потребительской кооперации в целом смещены в отрицательную сторону: около половины респондентов (41%) считают его «скорее отрицательным, чем положительным», а 14% определили отрицательным. Только 5% опрошенных дали однозначно положительную оценку имиджу потребительской кооперации.

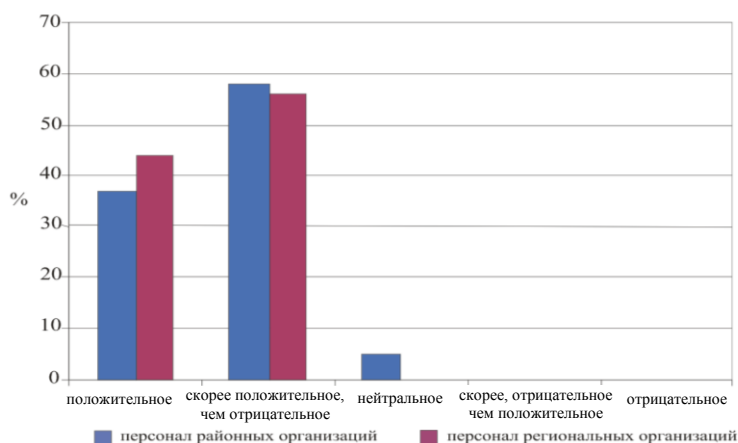


Рис. 6. Распределение мнений персонала региональной и районной организаций об имидже потребительской кооперации на макроуровне

Таким образом, оценка имиджа макроуровня потребительской кооперации существенно сдвинулась в положительную сторону благодаря персоналу региональной и районной организаций. В облпотребсоюзе около половины персонала (44%) оценили свое представление об имидже как «положительное», 55% как «скорее положительное, чем отрицательное». Результат оценки имиджа макроуровня потребительской кооперации персоналом районных организаций следующий: у 37% отношение положительное, а у 58% – «скорее положительное, чем отрицательное».

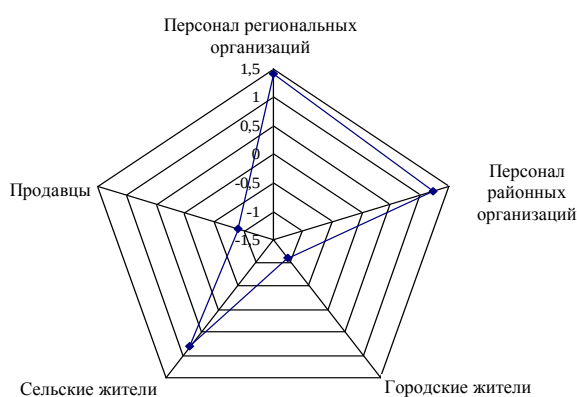


Рис. 7. Оценка имиджа макроуровня потребительской кооперации каждой группой субъектов, участвовавших в исследовании

Итог балльной оценки макроуровня представлен в табл. 4.

Таблица 4

Балльная оценка макроуровня имиджа системы потребительской кооперации

Уровни потребительской кооперации	Субъекты оценки	Оценка в баллах, X_i	Идеальное значение, I_i	Отклонение от идеального значения, Δ_i
Макроуровень	1. Городские жители	-1,1	+2	3,1
	2. Сельские жители	0,8	+2	1,2
	3. Продавцы	-0,9	+2	2,9
	4. Персонал региональных организаций	1,4	+2	0,6
	5. Персонал районных организаций	1,2	+2	0,8
ИТОГО $Тру(1) = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$		0,3	+2	–
Отклонение от идеального значения: $Тру(1)\Delta_i = \sum_{i=1}^n (I_i - X_i)$				1,7

Итоговая оценка $Tru(1)$ – макроуровня потребительской кооперации – составила 0,3 балла, следовательно, имидж макроуровня потребительской кооперации попадает в интервал от «нейтрального» до «скорее положительного, чем отрицательного».

Рассмотрим результаты оценки имиджа следующего уровня потребительской кооперации – мезоуровня – персоналом региональной и районной организаций потребительской кооперации (рис. 8).

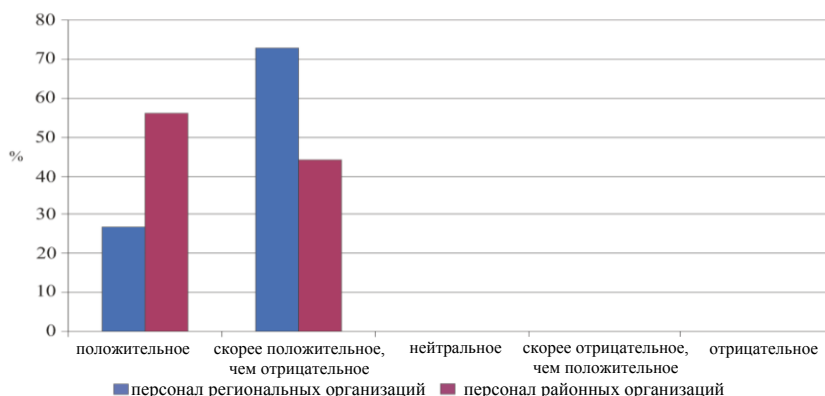


Рис. 8. Распределение мнений персонала региональных и районных организаций об имидже мезоуровня потребительской кооперации

Таким образом, персонал региональных организаций склонен к положительной оценке имиджа мезоуровня: положительное мнение у 27%, а у остальных опрошенных в этой группе оно «скорее положительное, чем отрицательное». Интересен тот факт, что персонал районной организации более лоялен к имиджу мезоуровня: оценивших его имидж «положительно» более половины, что значительно больше, чем в группе персонала региональной организации.

Итог балльной оценки мезоуровня представлен в табл. 5.

Таблица 5

Балльная оценка мезоуровня имиджа системы потребительской кооперации

Уровни потребительской кооперации	Субъекты оценки	Оценка в баллах, X_i	Идеальное значение, I_i	Отклонение от идеального значения, Δ_i
Мезоуровень	1. Персонал региональной организации	1,3	+2	0,7
	2. Персонал районной организации	1,8	+2	0,2
ИТОГО $Tru(2) = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$		1,6	+2	–
Отклонение от идеального значения: $Tru(2)\Delta_i = \sum_{i=1}^n (I_i - X_i)$				0,4

Как следует из данных табл. 5, среднее значение оценки мезоуровня потребительской кооперации составляет +1,6 балла, следовательно, мнение персонала региональной и районной организаций об имидже данного уровня является «скорее положительным, чем отрицательным». Эта оценка гораздо ближе к идеальному значению, чем совокупная оценка имиджа макроуровня (см. табл. 4).

Рассмотрим оценку последнего уровня – микроуровня потребительской кооперации. По сути эта оценка отражает мнение респондентов об имидже розничной торговли потребительской кооперации. Субъектами оценки этого уровня являются потребители, продавцы, персонал региональных и районных организаций.

Численность опрашиваемых потребителей определялась путем механического отбора по формуле расчета объема выборки:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{t^2 \sigma^2 \Delta^2 N}, \quad (5)$$

где t – коэффициент доверия, зависящий от вероятности, что предельная ошибка выборки не превышает t -кратную среднюю ошибку (чаще всего $t = 2$); σ^2 – дисперсия изучаемого признака, определяется на основе эксперимента; Δ – предельная (заданная) ошибка выборки; N – число единиц генеральной совокупности.

Для расчета дисперсии изучаемого признака (σ^2) был определен средний размер покупки путем пилотажного исследования, включающего наблюдение и устный опрос контрольной группы из 50 покупателей.

Дисперсия среднего размера покупки рассчитывается по формуле:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}, \quad (6)$$

где $\bar{x}$ – средний размер покупки; x_i – размер покупки i -го покупателя; n – число опрошенных покупателей.

При отборе единиц выборки использовался принцип детерминированного отбора респондентов. Объем выборочной совокупности составил 245 респондентов.

Результаты оценки имиджа розничной торговли потребительской кооперации персоналом региональной и районной организаций представлены на рис. 9. Он показывает, что мнение об имидже микроуровня у 43% и 44% опрошенных из разных групп соответственно «скорее положительное, чем отрицательное» (+1 балл). Представляет интерес следующий факт: только представители группы персонала региональной организации оценили имидж розничной торговли потребительской кооперации отрицательно (5% опрошенных).

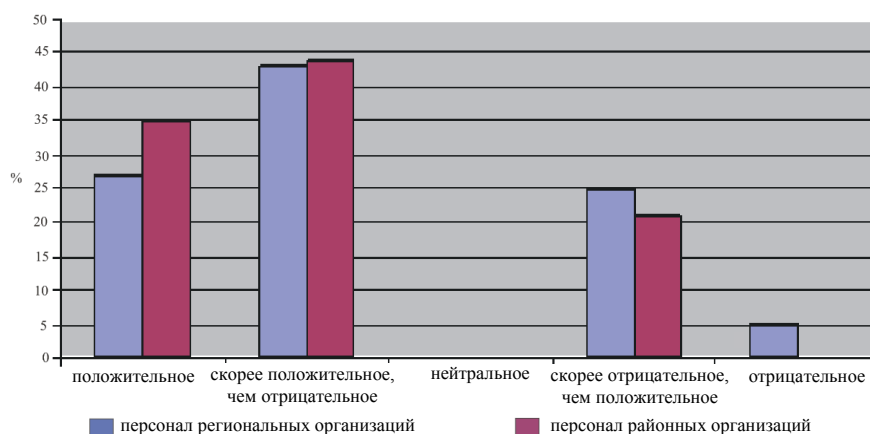


Рис. 9. Распределение мнений персонала региональной и районной организаций об имидже розничной торговли потребительской кооперации (микроуровень)

Результаты оценки имиджа микроуровня потребительской кооперации представлены на рис. 10.

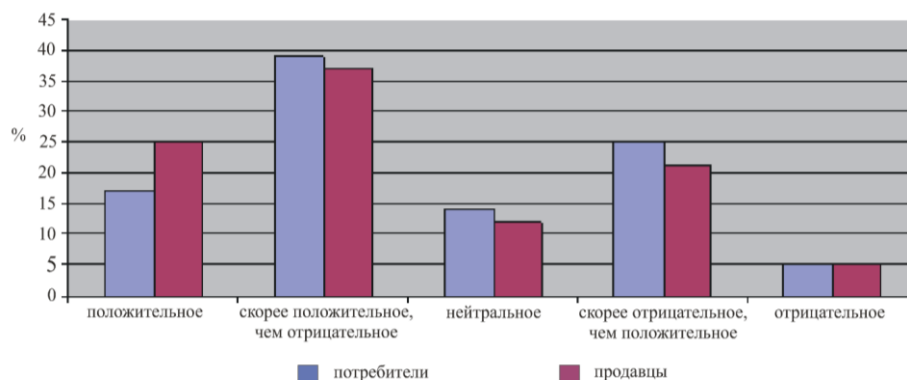


Рис. 10. Распределение мнений потребителей и продавцов магазинов об имидже розничной торговли потребительской кооперации (микроуровень)

Мнения потребителей и продавцов об имидже розничной торговли потребительской кооперации практически совпадают: 39% и 37% соответственно считают его «скорее положительным,

чем отрицательным». Также невелик разброс других оценок. «Отрицательное» мнение (–2 балла) об имидже исследуемого уровня у 5% и потребителей, и продавцов.

Результаты балльной оценки имиджа микроуровня потребительской кооперации представлены в табл. 6.

Таблица 6

Балльная оценка имиджа розничной торговли потребительской кооперации (микроуровня)

Уровни потребительской кооперации	Субъекты оценки	Оценка в баллах, X_i	Идеальное значение, I_i	Отклонение от идеального значения, Δ_i
Микроуровень	1. Продавцы	0,3	+2	1,7
	2. Персонал региональных организаций	0,8	+2	1,2
	3. Персонал районных организаций	1,1	+2	0,9
	4. Потребители	0,2	+2	1,8
ИТОГО $Tru(3) = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$		0,6	+2	–
Отклонение от идеального значения: $Tru\Delta_i = \sum_{i=1}^n (I_i - X_i)$				1,4

Таким образом, итоговая оценка имиджа розничной торговли потребительской кооперации (микроуровня) – $Tru(3)$ – составляет +0,6 балла. Она находится в интервале от «нейтральной» до «скорее положительной, чем отрицательной». При этом оценки, данные персоналом районной и региональной организаций, очень высоки: +1,1 и +0,9 балла соответственно. А продавцы и потребители, напротив, оценили имидж розничной торговли потребительской кооперации очень низко: +0,2 и +0,3 балла соответственно.

Для большей наглядности оценка этого уровня представлена на рис. 11.

Графическое отображение результатов оценки имиджа потребительской кооперации и ее розничной торговли методом «трех уровней» представлено на рис. 12.

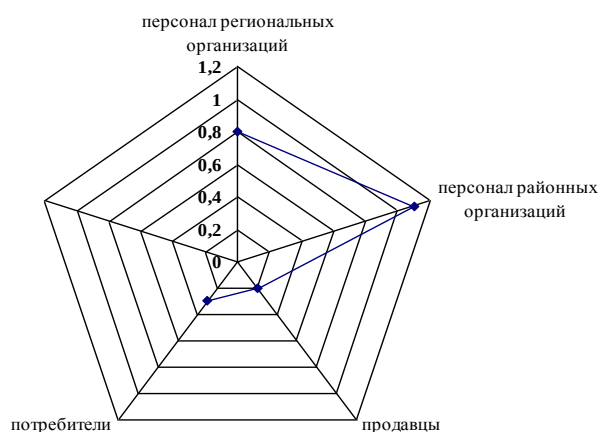


Рис. 11. Оценка микроуровня потребительской кооперации каждой группой респондентов, участвовавших в исследовании

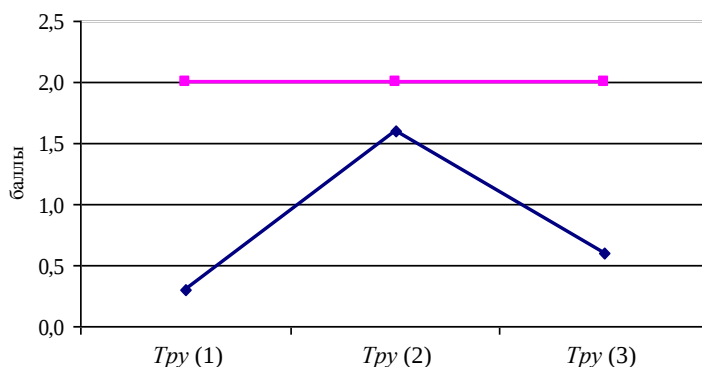


Рис. 12. Результаты оценки имиджа потребительской кооперации и ее розничной торговли методом «трех уровней»

Таким образом, имидж мезоуровня в большей степени приближен к идеальному значению (+2).

Далее всего от идеального значения микроуровень, который является самым важным при формировании имиджа потребительской кооперации.

В табл. 7 представлены результаты совокупной оценки имиджа системы потребительской кооперации и ее розничной торговли, произведенной методом «трех уровней».

Таблица 7

Балльная оценка методом «трех уровней» имиджа системы потребительской кооперации и ее розничной торговли

Уровни потребительской кооперации	Субъекты оценки	Оценка в баллах, X_i	Идеальное значение, I_i	Отклонение от идеального значения, Δi
Макроуровень	1. Городские жители	-1,1	+2	3,1
	2. Сельские жители	0,8	+2	1,2
	3. Продавцы	-0,9	+2	2,9
	4. Персонал региональных организаций	1,4	+2	0,6
	5. Персонал районных организаций	1,2	+2	0,8
ИТОГО $Tpy(1) = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$		0,3	+2	1,7
Мезоуровень	1. Персонал региональных организаций	1,3	+2	0,7
	2. Персонал районных организаций	1,8	+2	0,2
ИТОГО $Tpy(2) = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$		1,6	+2	0,4
Микроуровень	1. Продавцы	0,3	+2	1,7
	2. Персонал региональных организаций	0,8	+2	1,2
	3. Персонал районных организаций	1,1	+2	0,9
	4. Потребители	0,2	+2	1,8
ИТОГО $Tpy(3) = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$		0,6	+2	1,4
ВСЕГО $Tpy = \frac{Tp(1) + Tp(2) + Tp(3)}{3}$		0,8	+2	–
Отклонение от идеального значения: $Tpy\Delta i = \sum_{i=1}^n (I_i - X_i)$				1,2

Таким образом, среднее значение оценки имиджа потребительской кооперации и ее розничной торговли составляет 0,8 балла. Это означает, что она приближается к «скорее положительной, чем отрицательной».

Далее рассмотрим результаты применения второй части методики комбинированной оценки имиджа – модели «идеальной линии», с помощью которой оценивалась эффективность использования составляющих, формирующих положительный имидж розничной торговли потребительской кооперации.

Составляющие имиджа описывают образ организации или предприятия, определяют его целостность и место в структуре современного рынка.

Известно, что составляющие, формирующие положительный имидж организации вообще, делятся на два вида. Первый – составляющие, формирующие положительный *внутренний* имидж. Второй вид – составляющие, формирующие положительный *внешний* имидж.

Проблема настоящего исследования заключалась в необходимости определить пригодность этих составляющих для оценивания имиджа потребительской кооперации. С этой целью было опрошено 19 специалистов регионального уровня системы. Их отбор осуществлялся по следующим критериям: наличие высшего профессионального образования, стаж работы в потребительской кооперации. В анкете были сформулированы вопросы, ответы на которые давали возможность выявить согласие или несогласие опрашиваемых относительно пригодности перечисленных составляющих, формирующих положительный имидж, к оцениванию имиджа организаций и предприятий потребительской кооперации, а следовательно, имиджа ее розничной торговли. В результате опроса 16 (84,2%) специалистов выразили свое согласие с составляющими, формирующими положительный имидж торговой отрасли потребительской кооперации.

В табл. 8 представлен перечень этих составляющих, который и был использован в ходе дальнейших исследований. Их результаты будут представлены ниже.

Таблица 8

Составляющие, формирующие положительный имидж организаций и предприятий потребительской кооперации

Уровни потребительской кооперации	Составляющие, формирующие положительный имидж потребительской кооперации и ее розничной торговли
Региональные и районные организации	<i>Внутренний имидж</i>
	Преданность сотрудников системе
	Ясное понимание работниками целей и стратегии организации
	Наличие благоприятных условий труда
	Активное стимулирование труда
	Поддержание положительного морального климата в коллективе
	Соблюдение корпоративной этики
	Проявление заботы о ветеранах организации
	<i>Внешний имидж</i>
	Общая известность организации
	Постоянное стремление к улучшению торгового обслуживания
	Реализация гибкой ценовой политики
	Обеспечение качества реализуемых товаров
	Наличие и поддержание единого фирменного стиля
	Поддержание ассортимента товаров, соответствующего спросу покупателей
Магазины потребительской кооперации	Общая известность организации
	Постоянное стремление к улучшению торгового обслуживания
	Реализация гибкой ценовой политики
	Обеспечение качества реализуемых товаров
	Наличие и поддержание единого фирменного стиля
	Поддержание ассортимента товаров, соответствующего спросу покупателей
	Стимулирование сбыта (скидки, подарки)
	Дополнительный сервис (кредит, послепродажное обслуживание)

Таким образом, было определено, что для региональной и районной организаций потребительской кооперации составляющие, формирующие положительный имидж, делятся на два вида – внешние и внутренние. В ходе опросов было установлено и другое: для магазинов такое деление специалисты посчитали нецелесообразным.

Далее, в анкету, разработанную для опроса специалистов районной организации, были включены вопросы, ответы на которые позволили дать балльную оценку мнений респондентов о степени развитости каждой составляющей, формирующей положительный имидж потребительской кооперации и ее торговой отрасли. Оценка производилась по той же шкале, которая применялась в рассмотренном выше методе «трех уровней». Однако при использовании метода «трех уровней» главным являлось определение средней оценки имиджа, а в данном случае наиболее важно было установить отклонения от идеального значения всех составляющих имиджа. Результаты оценки представлены в табл. 9.

Таблица 9

Оценка имиджа организаций потребительской кооперации на основе модели «идеальной линии»

Составляющие положительного имиджа	Оценка в баллах, M_i	Идеальное значение, I_i	Отклонение от идеального значения, Δi
<i>Внутренний имидж</i>			
Преданность сотрудников системе	–1	+2	3
Ясное понимание работниками целей и стратегии организации	–1,3	+2	3,3
Наличие благоприятных условий труда	+0,5	+2	1,5
Активное стимулирование труда	+1	+2	1
Поддержание положительного морального климата в коллективе	+1	+2	1
Соблюдение корпоративной этики	+1	+2	1
Проявление заботы о ветеранах организации	+0,5	+2	1,5
ИТОГО $I_{\text{мнк}}(1) = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{n}$	0,2	2	1,8

Составляющие положительного имиджа	Оценка в баллах, M_i	Идеальное значение, I_i	Отклонение от идеального значения, Δ_i
<i>Внешний имидж</i>			
Общая известность организации	-1,5	+2	3,5
Постоянное стремление к улучшению торгового обслуживания	+1	+2	1
Реализация гибкой ценовой политики	+1,3	+2	0,7
Обеспечение качества реализуемых товаров	+0,9	+2	1,1
Наличие и поддержание единого фирменного стиля	+1,8	+2	0,2
Поддержание ассортимента товаров, соответствующего спросу покупателей	-1,3	+2	3,3
ИТОГО $I_{мпк}(2) = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{n}$	0,4	2	1,6
ВСЕГО $I_{мпк} = \frac{I_{мпк}(1) + I_{мпк}(2)}{2}$	0,3	2	–
Отклонение от идеального значения: $I_{мпк}\Delta_i = \sum_{i=1}^n (I_i - M_i)$			1,7

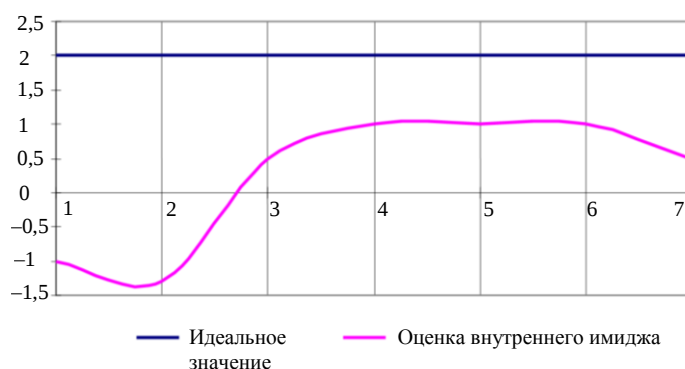


Рис. 13. Оценка составляющих внутреннего имиджа на основе модели «идеальной линии»: 1 – преданность сотрудников системе; 2 – ясное понимание работниками целей и стратегии организации; 3 – наличие благоприятных условий труда; 4 – активное стимулирование труда; 5 – поддержание положительного климата в коллективе; 6 – соблюдение корпоративной этики; 7 – проявление заботы о ветеранах организации

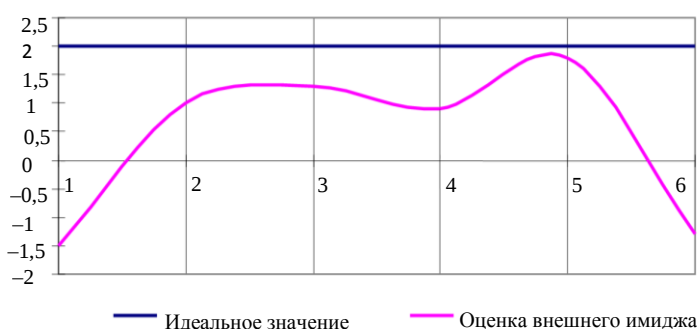


Рис. 14. Оценка составляющих внешнего имиджа на основе модели «идеальной линии»: 1 – общая известность организации, 2 – постоянное стремление к улучшению торгового обслуживания, 3 – реализация гибкой ценовой политики, 4 – обеспечение качества реализуемых товаров, 5 – наличие и поддержание единого фирменного стиля, 6 – поддержание ассортимента товаров, соответствующего спросу покупателей

Таким образом, в отличие от средней оценки имиджа в целом, представленной в табл. 7, среднее значение оценок всех составляющих имиджа гораздо ниже (+0,3 балла). Соответственно отклонение от идеального значения является существенным (1,7 балла).

Графическое отображение результатов оценки представлено на рис. 13.

Как видно из рис. 13, максимально удалены от идеальной линии такие составляющие положительного имиджа, как преданность сотрудников системе (–1 балл); ясное понимание сотрудниками целей и стратегии организации (–1,3 балла).

Самые высокие оценки у следующих составляющих формирования положительного имиджа: активное стимулирование труда, поддержание положительного морального климата в коллективе и соблюдение корпоративной этики.

На рис. 14 представлены результаты оценки составляющих внешнего имиджа. Они указывают на низкую оценку общей известности (–1,5 баллов) и деятельности по поддержанию ассортимента товаров, соответствующего спросу покупателей (–1,3 бала).

Довольно высоко оценены усилия по поддержанию единого фирменного стиля (+1,8 балла) и гибкая ценовая политика (+1,3 балла).

Далее потребителями оценивались составляющие имиджа розничных торговых предприятий потребительской кооперации (табл. 10, рис. 15).

Таблица 10

Оценка имиджа магазинов потребительской кооперации
на основе модели «идеальной линии»

Составляющие положительного имиджа	Оценка в баллах, M_i	Идеальное значение, I_i	Отклонение от идеального значения, Δi
Общая известность организации	-0,5	+2	2,5
Постоянное стремление к улучшению торгового обслуживания	+1	+2	1,0
Реализация гибкой ценовой политики	+1,3	+2	0,7
Обеспечение качества реализуемых товаров	+0,9	+2	1,1
Наличие и поддержание единого фирменного стиля	+1,8	+2	0,2
Поддержание ассортимента товаров, соответствующего спросу покупателей	+1	+2	1,0
Стимулирование сбыта (скидки, подарки)	+1,2	+2	0,8
Дополнительный сервис (кредит, послепродажное обслуживание)	-0,8	+2	2,8
ИТОГО $Импк(роз.маг) = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{n}$	0,7	2	—
Отклонение от идеального значения: $Импк\Delta i = \sum_{i=1}^n (I_i - M_i)$			1,3

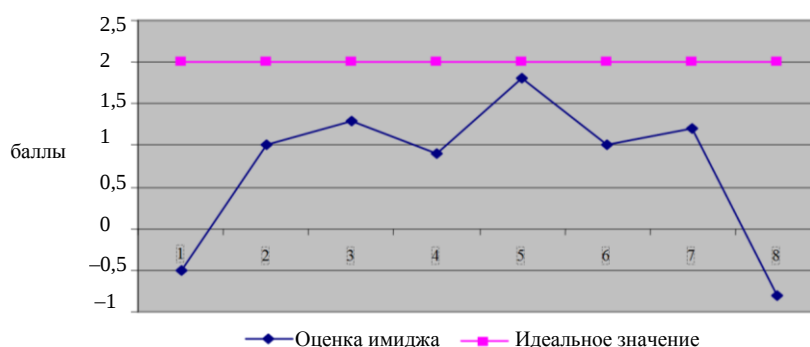


Рис. 15. Оценка имиджа розничных магазинов потребительской кооперации на основе модели «идеальной линии»:

- 1 – общая известность организации; 2 – постоянное стремление к улучшению торгового обслуживания;
3 – реализация гибкой ценовой политики; 4 – обеспечение качества реализуемых товаров; 5 – наличие
и поддержание единого фирменного стиля; 6 – поддержание ассортимента товаров,
соответствующего спросу покупателей; 7 – стимулирование сбыта;
8 – дополнительный сервис

Таким образом, наиболее высокие баллы получили следующие составляющие имиджа: наличие и поддержание единого фирменного стиля, реализация гибкой ценовой политики.

Обобщенные результаты применения комбинированной методики оценки имиджа потребительской кооперации и ее розничной торговли представлены на рис. 16.

Таким образом, разработанная комбинированная методика оценки имиджа розничной торговли потребительской кооперации, складывающегося из имиджа системы в целом и имиджа розничных торговых предприятий (магазинов), позволяет, во-первых, получить оценку каждого из трех выделенных уровней, на которых формируется данный имидж, и рассчитать ее среднее значение. Во-вторых, дает возможность оценить каждую из составляющих, формирующих положительный внутренний и внешний имидж районных организаций и розничных торговых предприятий, в сравнении с идеальным значением. Полученные таким образом резуль-

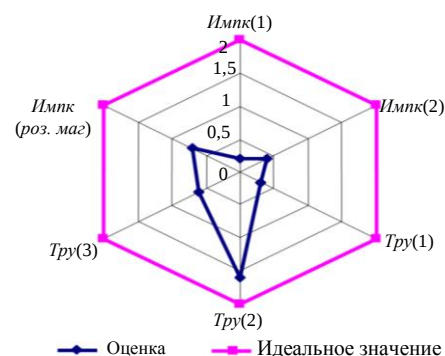


Рис. 16. Результаты комбинированной оценки имиджа потребительской кооперации и ее розничной торговли относительно идеального значения: Тру(1) – макроуровень; Тру(2) – мезоуровень; Тру(3) – микроуровень, Импк(1) – количественная характеристика внутреннего имиджа, Импк(2) – количественная характеристика внешнего имиджа, Импк(роз. маг) – количественная характеристика имиджа магазинов потребительской кооперации

таты могут стать основой разработки стратегии развития тех или иных составляющих имиджа с целью создания конкурентного преимущества розничной торговли потребительской кооперации.

Литература

1. *Брежнева В.М.* Формирование и развитие имиджа организаций потребительской кооперации: Автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Белгород: Белгор. ун-т потреб. коопер., 2007. – 26 с.
2. *Бурцева Т., Миронова Н.* Исследование корпоративного имиджа // *Маркетинг*. – 2008. – № 3. – С. 24–34.
3. *Муромкина И.И.* Имидж розничного торгового предприятия: особенности формирования и восприятия // *Маркетинг в России и за рубежом*. – 2001. – № 2. – С. 72–77.
4. *Рогалева Н.Л.* Формирование и оценка имиджа торговых организаций: Автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Новосиб.: Сибир. ун-т потреб. кооп., 2007. – 16 с.
5. *Фомина Е.В., Хоц А.Е.* Управление деловым имиджем фирмы в современной российской экономике // *Маркетинг в России и за рубежом*. – 2008. – № 1. – С. 46–53.
6. *Шкардун В.Д., Ахтямов Т.М.* Оценка и формирование корпоративного имиджа предприятия // *Маркетинг в России и за рубежом*. – 2001. – № 3. – С. 68–77.
7. *Borchardt K.-D.* European Integration. The origins and growth of the European Union. Bruxelles, 1995. – P. 321–337.
8. *Алешина И.В.* Корпоративный имидж: стратегический аспект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/press/marketing/1998-1/04.shtml>.
9. *Дагаева Е.* Управление имиджем вуза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.top-personal.ru/issue.html>
10. *Матюшина Т.В.* Имидж магазина смотрим чужими глазами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.src-master.ru/article83.html>.
11. *Рогалева Н.Л.* Современная концепция имиджа организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sovetnik.ru/konkurs/places/raso4/?id=104&type=view>.

УДК [339.738+339.923]:061.1ЕС

ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ЕВРОЗОНЫ

И.В. Фрумак

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

e-mail: mad8max@mail.ru

Рассмотрены этапы создания Экономического и валютного союза. Выявлена и описана его институциональная структура. Показан процесс введения единой общеевропейской валюты и особенности перехода стран Европейского союза на валюту «евро».

Ключевые слова: Европейский союз, Европейская валютная система, Экономический и валютный союз, евро, еврозона.

Process of euro-zone formation. I.V. Frumak (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Stages of Economic and Monetary Union formation are considered. Its institutional structure is identified and described. The process of unified European currency application is described. Peculiarities of changing into currency “euro” in the countries of the European Union are shown.

Key words: European Union, European Monetary System, Economic and Monetary Union, Euro, Eurozone.

Создание одиннадцати государствами Европейского союза единой коллективной валюты – это не одномоментная техническая операция, подобная российской деноминации 1998 г., в ходе которой происходил обмен старых рублей на новые. Единая валюта – это высший из достигнутых к настоящему времени этапов европейской интеграции. Основой для введения евро стало создание внутри Европейского союза (ЕС) Экономического и валютного союза (ЭВС). Он имел долгую и интересную историю, которая началась почти тридцать лет назад с первых планов о валютном союзе.

В экономической литературе (как в российской, так и в западной) точкой отсчета западноевропейской валютной интеграции принято считать сентябрь 1950 г., когда ровно через полгода после подписания Парижского договора об учреждении Европейского объединения угля и стали (ЕОУС) был создан Европейский платежный союз (ЕПС). В него вошли следующие страны: ФРГ, Франция, Великобритания, Бельгия, Нидерланды, Люксембург, Дания, Швеция, Норвегия, Исландия, Швейцария, Австрия, Италия, Греция, Португалия и Турция. В ретроспективе он действительно выглядит как первый шаг на пути к нынешнему Экономическому и валютному союзу. Западные европейские государства впервые создали механизм коллективного мониторинга своей национальной валютной политики [7, с. 59].

Создание ЕПС было продиктовано состоянием мировой и европейской экономики первых послевоенных лет. Несмотря на то, что странам Западной Европы удалось довольно быстро устранить материальные последствия военных разрушений и уже к 1948 г. в основном достичь довоенного уровня промышленного производства, внешняя торговля отдельных стран была стиснута узкими рамками двусторонних клиринговых соглашений. Предусматривавшиеся этими соглашениями небольшие кредитные линии могли лишь в незначительной степени раздвинуть эти рамки: более крупные дефициты должны были покрываться золотом или американскими долларами, а золотовалютные резервы всех западноевропейских стран были истощены войной и разрухой. В результате страны Западной Европы не были заинтересованы в торговле друг с другом. Чтобы заработать редкую тогда твердую валюту, они стремились к всемерному форсированию экспорта в США и максимальному ограничению любого импорта, за который надо было платить золотом или конвертируемой валютой. Подобная государственная политика, единственно разумная в краткосрочном плане, суживала и без того ограниченные объективные возможности внешней торговли, жизненно важной для сравнительно небольших по своим размерам западноевропейских стран. Кредитные линии, открытые в 1947–1948 гг., были довольно быстро полностью израсходованы. Западная Европа оказалась перед угрозой паралича внешней торговли [7, с. 60].

В данных условиях наиболее практичным способом расширения платежного потенциала отдельных стран было скоординированное использование излишков, возникавших в торговле с одними странами, для покрытия дефицитов в торговле с другими странами. Это и была первоочередная задача Европейского платежного союза. В перспективе же он должен был подготовить условия для введения свободной конвертируемости валют [7, с. 61].

Деятельность Европейского платежного союза увенчалась полным успехом. Он сыграл решающую роль в создании дополнительных платежных средств и ликвидации узких мест во внутриевропейской торговле. Помимо этого, Союз содействовал созданию предпосылок для введения конвертируемости национальных валют.

Между тем развитие экономической интеграции и валютного сотрудничества в Западной Европе в 1950-е годы пошло под прямо противоположными знаками: в то время как шесть западноевропейских государств (ФРГ, Франция, Италия, Бельгия, Нидерланды, Люксембург) подписали Римский договор о создании Европейского экономического сообщества (март 1957 г.) и энергично приступили к его осуществлению, 18 государств – членов Европейского платежного союза договорились о его роспуске (конец 1958 г.) [7, с. 62–63].

Следует отметить, что руководители «шестерки» были убеждены в незыблемости Бреттон-Вудской системы, которая в течение 13 предшествующих лет обеспечивала стабильность валютных отношений и избавляла их от необходимости заботиться о самостоятельном валютном обеспечении экономической интеграции. В связи с этим представляется значимым уточнить, что Бреттон-Вудская система основывалась на двух теоретических устоях:

1) убеждении, что деньги – это нейтральный механизм для обслуживания реальной экономики, и поэтому оптимальным условием здорового экономического роста является неизменность обменных курсов на валютных рынках;

2) расчете на то, что американский доллар, имеющий твердое золотое содержание и опирающийся на господство США в мировой экономике, будет тем стержнем, который способен обеспечить необходимую стабильность системы [7, с. 64].

Между тем жизненные реалии показали, что эти устои оказались не вечными. С одной стороны, жизнь доказала, что обменные курсы валют отнюдь не нейтральны, а являются важнейшим элементом структурных перестроек реальной экономики. С другой – резко усилившаяся в конце 1950-х годов неравномерность развития мировой экономики привела к относительному ослаблению США.

В этих условиях страны – члены Европейского экономического сообщества оказались перед лицом принципиально новой ситуации. С одной стороны, за 10–12 лет существования ЕЭС они добились впечатляющих успехов в создании таможенного союза и осуществлении общей сельскохозяйственной политики. С другой стороны, возросшая нестабильность на международных, в том числе и западноевропейских, валютных рынках становилась очевидным препятствием на пути интеграционного строительства. Так, в частности, резкие колебания основных валют ЕЭС – французского франка и западногерманской марки – подрывали только что созданную систему общих цен на сельскохозяйственную продукцию [7, с. 65].

Данная ситуация заставила глав государств и правительств «шестерки» впервые задуматься о возможности и целесообразности обретения самостоятельности в сфере валютных отношений, что нашло отражение в их очередном заседании в Гааге (декабрь 1968 г.), где была высказана идея создания экономического и валютного союза. Для подготовки конкретного плана действий была создана рабочая группа под председательством Пьера Вернера, премьер-министра Люксембурга, которая уже в октябре 1970 г. представила свои предложения.

В плане Вернера говорилось, что уже в 1980 г. граждане стран «шестерки» будут жить в условиях полного экономического и валютного союза. Эту цель предполагалось достичь в три этапа в течение десяти лет. В итоге должна была быть введена окончательная и не подлежащая пересмотру конвертируемость национальных валют, осуществлена полная либерализация движения капиталов, установлены твердые и окончательные соотношения валютных паритетов, вплоть до замены национальных валют единой валютой [7, с. 66].

15 марта 1971 г. Совет министров экономики и финансов (ЭКОФИН) высказал свое принципиальное согласие с идеей продвижения к экономическому и валютному союзу.

Между тем план Вернера ждал провал, причины которого имели как субъективный, так и объективный характер. К субъективной причине следует отнести поклонение авторов плана американскому доллару, которые все еще исходили из незыблемости Бреттон-Вудской системы. В связи с этим она рассматривалась ими как одна из главных предпосылок экономического и валютного союза «шестерки». В частности, первоочередная задача валютной интеграции – стабилизация обменных курсов западноевропейских валют – в практическом плане означала сужение пределов их колебаний в отношении золотого содержания доллара. Это порождало внутренний парадокс: с одной стороны, «шестерка» стремилась к созданию самостоятельного экономического и валютного союза, с другой – обменный курс валют, этот важнейший элемент валютной политики, оставался делегированным Международному валютному фонду и был вне сферы контроля самих западноевропейских стран [7, с. 68].

В результате возник и объективный фактор провала плана Вернера, когда в августе 1971 г. правительство США отменило золотой стандарт своей валюты, а в декабре того же года разрешенные Международным валютным фондом пределы колебаний валют в отношении доллара были увеличены до 2,25%. В связи с этим волны нестабильности, захлестнувшие валютные рынки, создали, в частности, сильное давление в пользу дальнейшей ревальвации западногерманской марки. Это сделало практически невозможным начало работ по реализации плана Вернера.

Возникшая ситуация требовала незамедлительной реакции западноевропейских государств. В поисках выхода «шестерка» уже в марте 1972 г. объявила о введении системы так называемой *змеи внутри туннеля*, то есть системы согласованных колебаний западноевропейских валют («змей») в довольно узких пределах по отношению к американскому доллару («туннель»). Конкретные детали новой системы были согласованы управляющими центральными банками «шестерки» на встрече в Базеле 24 апреля 1972 года [7, с. 69].

В кругах западноевропейских политиков и экономистов существует практически единодушное мнение о том, что эксперимент с «валютной змеей» был неудачным, так как он совпал со временем энергетического кризиса и связанной с ним крупной структурной перестройкой реаль-

ной экономики. К ним добавился бурный всплеск инфляционных ожиданий. В различных странах реагировали на них по-разному. В результате рост заработной платы и, следовательно, реальные размеры инфляции были неодинаковыми. Это, в свою очередь, привело к достаточно резким расхождениям в экономической политике национальных государств. Разрушительное воздействие этих факторов на «валютную змею» было усилено конкурентным давлением низкого курса американского доллара и резко возросшей мобильностью международного капитала [7, с. 71–72].

В этих условиях требовались безотлагательные практические действия по стабилизации валютной системы, и создание Европейской валютной системы стало настоящим прорывом в области валютной интеграции.

Идея Европейской валютной системы (ЕВС) принадлежит двум выдающимся западноевропейским политикам – западногерманскому канцлеру Г. Шмидту и президенту Франции В. Жискару д’Эстену. Инициатива Шмидта – Жискара д’Эстена была впервые представлена главам других государств и правительств ЕС на встрече в Копенгагене в апреле 1978 г. В декабре 1978 г. в Брюсселе руководители восьми из девяти стран – членов ЕС (с 1973 г. в ЕЭС вошли Великобритания, Ирландия, Дания) достигли согласия относительно создания Европейской валютной системы (Великобритания решила не присоединяться к ЕВС). Соглашение вступило в силу 13 марта 1979 г. [7, с. 73].

Достижения по созданию ЕВС были следующими:

1) не выходя из глобальной валютной системы, страны участницы ЕВС впервые решили строить свою коллективную валютную политику самостоятельно;

2) вместо равнения на доллар и синхронизированное движение обменных курсов своих валют по отношению к нему западноевропейские страны решили ориентироваться на стабильность самих этих валют. Стабильное соотношение паритетов должно было рассматриваться впредь как нормальное состояние. Оно могло быть подвергнуто пересмотру лишь в случае крайней необходимости;

3) появилась европейская валютная единица – ЭКЮ, новая коллективная расчетная единица, представлявшая собой «корзину» валют всех стран-участниц ЕВС. Определялся паритет ЭКЮ как суммы средневзвешенных паритетов отдельных валют. Далее проводилась обратная операция: устанавливался паритет каждой индивидуальной валюты в ЭКЮ и ее центральный обменный курс, то есть курс в отношении ЭКЮ. Таким образом, курс ЭКЮ зависел уже не от доллара, а от рыночной стоимости составляющих ее европейских валют;

4) создав ЕВС, государства-участники пошли на беспрецедентный шаг сознательной передачи в коллективное ведение значительной части своего национального суверенитета в области валютной политики.

Все это позволяет считать именно создание ЕВС первым шагом на пути подлинной валютной интеграции [7, с. 74].

Стабильность Европейской валютной системы в первые 13 лет ее существования давала все основания считать, что она может плавно перерасти в экономический и валютный союз (ЭВС). Творцы Европейской валютной системы – бывший западногерманский канцлер Г. Шмидт и бывший президент Франции В. Жискара д’Эстен напомнили о себе, учредив в конце 1986 г. Комитет за валютный союз в Европе, в который вошли преимущественно отставные политики и бывшие управляющие центральными банками. По инициативе Комитета была создана Ассоциация за валютный союз в Европе [7, с. 87].

Следует отметить, что движение в пользу создания ЭВС было сопряжено с рядом разногласий среди партнеров по ЕЭС, связанных с распределением издержек валютных интервенций. Выходом из сложившейся ситуации стал меморандум министра иностранных дел ФРГ Г.-Д. Геншера под названием «Европейское валютное пространство и Европейский центральный банк» (февраль 1988 г.). Этот документ ознаменовал крутой поворот в политике ФРГ в вопросах валютной интеграции. Если раньше официальные лица в Бонне и во Франкфурте-на-Майне неизменно подчеркивали, что предпосылкой успешной валютной интеграции является сближение экономик и экономической политики стран-участниц, то в документе Геншера впервые была высказана мысль о том, что, напротив, единая валюта и Европейский центральный банк (ЕЦБ) – станут катализатором экономической конвергенции. Кроме того, он высказался в пользу дальнейшего решительного сокращения зависимости Западной Европы от американского доллара и постепенного превращения ЭКЮ в единую валюту экономического и валютного союза. Это последнее предложение было призвано успокоить тех, кто опасался, что валютный союз будет просто ширмой для установления господства западногерманской марки на всем пространстве ЕЭС [7, с. 88–89].

Политические лидеры «двенадцати» поддержали это предложение. В июне 1988 г. в Ганновере Европейский совет создал «Комитет по изучению Экономического и валютного союза» под руководством председателя Европейского совета г-на Делора. В Комитет входили все управляющие или председатели центральных банков ЕЭС [6, с. 237].

В апреле 1989 г. Комитет Делора представил свой доклад Совету ЭКОФИНа, который был принят единогласно. В плане Делора предусматривались следующие меры: окончательная либерализация движения капитала, необратимая фиксация обменных курсов внутри ЕЭС с сокращением до нуля существующих пределов колебаний (и, в конце концов, замена национальных денежных единиц на единую валюту) и централизация валютной политики [6, с. 238].

План Делора стал своеобразным катализатором процесса европейской интеграции и создания ЭВС. В частности, 27 февраля 1991 г. главами государств и правительств ЕЭС в Маастрихте (Нидерланды) был подписан Договор о Европейском союзе (Маастрихтский договор), который вступил в силу в 1993 г. [7, с. 58].

К достижениям Договора о Европейском союзе относятся:

1) формирование прочной правовой основы будущего экономического и валютного союза и единой валюты,

2) определение институциональной структуры ЭВС;

3) установление точного графика трех этапов перехода к экономическому и валютному союзу и в общих чертах определение их содержания;

4) согласование и утверждение четырех критериев конвергенции, которые являются обязательными условиями вступления стран – членов ЕС в экономический и валютный союз:

– стабильность цен, при которой средняя норма инфляции в данной стране не должна превышать норму инфляции в трех наиболее развитых в этом отношении государствах – членах ЕС более чем на 1,5%;

– устойчивость государственных финансов, то есть отсутствие чрезмерного бюджетного дефицита, при котором верхний лимит годового дефицита правительственного бюджета должен находиться в пределах 3% валового внутреннего продукта, а государственный долг не должен превышать 60% годового ВВП;

– уровень процентных ставок по долгосрочным кредитам, где долгосрочные процентные ставки не должны превышать более чем на 2% уровень, достигнутый уже отмеченными тремя странами с самым низким уровнем инфляции;

– соблюдение установленных внутри Европейской валютной системы пределов колебаний обменных курсов без напряженности и без девальваций на протяжении, по крайней мере, двух лет.

5) утверждение приоритетов кредитно-денежной политики в рамках ЭВС, главный из которых – стабильность цен [7, с. 98–100].

Новый договор предусматривал реализацию ЭВС в три этапа.

Первый этап, начавшийся в июле 1990 г., был задуман как консолидация status quo. Предполагалось, что он будет включать либерализацию движения капиталов и введение всех валют в узкий коридор Механизма обменных курсов валют (МОК).

Второй этап начался, как было запланировано, в январе 1994 г. Главная цель этого промежуточного этапа – закрепить экономическое сближение стран-членов для завершения создания ЭВС. Комитет председателей центральных банков был заменен Европейским валютным институтом (ЕВИ), находящимся во Франкфурте. Перед ЕВИ было поставлено несколько задач: наблюдение за функционированием ЭВС и техническая подготовка третьего этапа. Продолжительность жизни ЕВИ будет довольно короткой: он будет заменен Европейским центральным банком (ЕЦБ) в начале третьего этапа.

В договоре было указано, что начало третьего этапа состоится самое позднее 1 января 1999 г. независимо от того, сколько стран-членов будут к тому времени удовлетворять необходимым условиям, и будет связано с необратимой фиксацией обменных курсов валют участвующих стран. За этим должно было последовать введение единой валюты, которая заменит национальные валюты. Страны, которые не смогли пройти тест, не будут включены в новую институциональную систему. Вопрос об их включении, однако, будет рассматриваться, по крайней мере, каждые два года. К вариантам временного невключения были добавлены положения о добровольном неучастии. Из-за отказа Великобритании заранее связать себя обязательством участвовать в заключительном этапе ЭВС она сохранила протокол о «добровольном неучастии», который оставлял решение будущему правительству и парламенту. Дания выбрала более мягкую версию «добровольного неучастия»: соответствующий протокол упоминал возможность референдума по вопросу об участии Дании в заключительном этапе [6, с. 242–243].

Создание Европейского валютного института (ЕВИ) в 1994 г., произошедшее параллельно со вступлением европейского сообщества во второй этап создания ЭВС, реально повлияло на состояние дел в сфере аналитической работы и технических приготовлений, необходимых для заключительного этапа. Кроме опубликования ежегодных докладов и мониторинга экономического состояния стран-членов, ЕВИ начал вырабатывать единую валютную политику, работать над статистической и платежной системой, заниматься дизайном новых банкнот и монет, гармонизацией правил учета для участвующих национальных банков и собирать информацию о системах коммуникаций, осуществлять надзор за банковской деятельностью и заниматься широким спектром юридических вопросов.

Во время заседания Европейского совета в Мадриде 15 декабря 1995 г. был принят ряд важных решений. Прежде всего было подтверждено, что заключительный этап ЭВС начнется 1 января 1999 г. с необратимой фиксации курсов пересчета участвующих валют [6, с. 249].

В связи с этим Европейский совет постановил ввести единую европейскую валюту, которой дал название «евро». Считается, что это название впервые предложил 4 августа 1995 г. бельгийский специалист по языку эсперанто Ж. Перло в письме председателю Европейского совета Ж. Сантеру. Также Евросовет принял решение ввести в наличный оборот банкноты и монеты евро с 1 января 2002 г. [1, с. 34].

Предполагалось, что в соответствии с этим решением евро и национальные валюты, участвующие в заключительном этапе ЭВС, будут сосуществовать до июля 2002 г. в условиях законодательно установленных обменных курсов. В 2002 г. евро по плану станет единственным законным платежным средством. Банкноты и монеты евро начнут циркулировать самое позднее 1 января 2002 г. До этого времени частный сектор сможет использовать евро в своих финансовых операциях, а органы власти будут постепенно переходить от национальных валют к новой европейской валюте при выпуске новых долговых обязательств [6, с. 249–250].

В марте 1998 г. Комиссия ЕС, изучив экономические показатели стран ЕС за 1997 г., представила доклад о результатах выполнения странами Европейского союза критериев конвергенции Маастрихтского договора и на его основе рекомендовала к вступлению в ЭВС одиннадцать стран: Австрию, Бельгию, Германию, Голландию, Ирландию, Испанию, Италию, Люксембург, Португалию, Финляндию и Францию. Неготовыми сочли Великобританию, Грецию, Данию и Швецию.

31 декабря 1998 г. министры финансов стран ЕС одобрили курсы национальных валют по отношению к евро [1, с. 34].

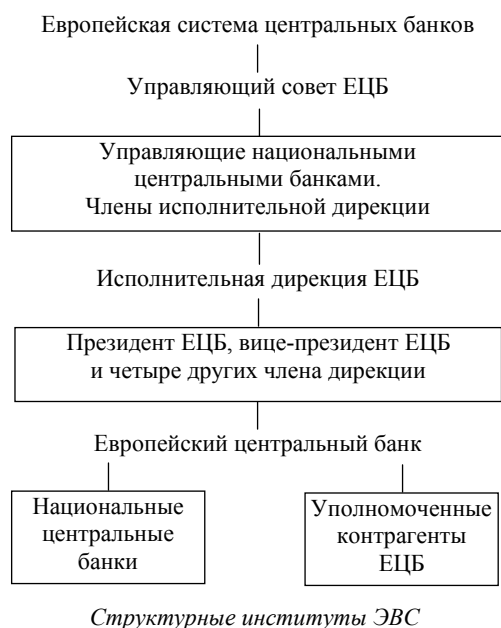
До этого момента три валюты, остававшиеся вне зоны евро, но входившие в корзину ЭКЮ (английский фунт стерлингов, датская крона и греческая драхма), могли оказывать влияние на курс ЭКЮ. После расчета по специальной формуле был установлен курс национальных денежных единиц к евро, который превратился в самостоятельную валюту. С этого момента Экономический и валютный союз стал свершившимся фактом.

С 1 января 1999 г. в 11 странах ЕС евро вступил в безналичный оборот. Референдумы о введении единой европейской валюты в этих странах не проводились, что стало причиной акций протеста граждан и даже уличных беспорядков в 1998 г. в Германии и Франции.

1 января 2002 года в 12 странах ЕС с общим населением 308 млн человек были введены в наличный оборот банкноты и монеты евро. К 1 марта 2002 г. закончился период одновременного обращения наличной национальной валюты и евро, продолжавшийся с 1998 г., когда власти начали приучать граждан к новой валюте, и евро полностью вытеснил из наличного оборота национальные валюты. К 1 января 2003 г. полный переход на евро был завершен и евро стал единственным законным платежным средством в странах еврозоны.

Кредитно-денежная политика в рамках Экономического и валютного союза проводится Европейской системой центральных банков (ЕСЦБ), которую образуют наднациональный Европейский центральный банк (ЕЦБ) и национальные центральные банки государств – членов Европейского союза (ЕС), которые вошли в состав Экономического и валютного союза (ЭВС) [7, с. 124].

Данные структурные институты в соответствии с Маастрихтским договором и приложенным к нему Протоколом об Уставе ЕСЦБ и ЕЦБ стали правопреемниками Европейского валютного института, который прекратил свое существование с 1 января 1999 г. Указанный протокол определял цели и задачи ЕСЦБ, внутреннюю структуру и организацию, порядок функционирования и контроль, систему органов ЕСЦБ, статус ЕЦБ и их юрисдикцию [4, с. 251–253].



ЕСЦБ не имеет собственных руководящих органов. Данным институтом управляют руководящие органы ЕЦБ, обозначенные на рисунке.

Управляющий совет ЕЦБ уполномочен разрабатывать кредитно-денежную политику, а Исполнительная дирекция – ее реализовывать. Таким образом, Европейский центральный банк осуществляет стратегические функции Европейского валютного союза, тактическим осуществлением которой занимается его Исполнительная дирекция.

Главной целью Европейской системы центральных банков является поддержание стабильности цен. Для ее достижения ЕСЦБ решает следующие конкретные задачи:

1. Разрабатывает и проводит в жизнь кредитно-денежную политику ЭВС.
2. Осуществляет валютные операции в отношении третьих стран.
3. Хранит официальные международные ликвидные резервы стран – участниц ЭВС и управляет ими.

4. Способствует бесперебойному функционированию платежных и расчетных систем.

В пределах, не наносящих ущерб целям Экономического и валютного союза, Европейская система центральных банков призвана поддерживать и общую экономическую политику внутри Евро-союза на основе принципов открытой рыночной экономики и свободной конкуренции [7, с. 125].

Национальные центральные банки – единственные акционеры ЕЦБ, причем их доли в капитале и прибылях пропорциональны долям их стран в общей численности населения и валовом внутреннем продукте стран – участниц ЭВС. Национальные центральные банки, входящие в общую систему, сохраняют свою самостоятельность, и их деятельность определяется национальным законодательством каждого из государств – членов ЭВС. Вместе с тем национальные центральные банки должны действовать в соответствии с ориентацией и инструкциями, получаемыми от Европейского центрального банка. Национальные органы власти при принятии правовых актов, регулирующих деятельность национальных центральных банков, должны запрашивать заключения ЕЦБ по всем вопросам, относящимся к его ведению [7, с. 125].

Важно отметить, что создание наделенного такими широкими полномочиями Европейского центрального банка представляет собой качественный скачок в развитии европейской интеграции. Как и национальные центральные банки, он должен быть не зависимым от политической власти. Более того, если каждому национальному центральному банку противостоит одно правительство, которое располагает сильными средствами политического давления, ЕЦБ противостоят разобщенные правительства национальных государств, интересы которых могут расходиться. Вероятно, поэтому Европейский центральный банк и должен обладать такой степенью свободы.

Среди ряда теорий, объясняющих данный статус ЕЦБ, выделяется своей оригинальностью так называемая *теория делегирования*. По мнению ее создателей, «правительства изначально порочны в кредитно-денежном отношении: они ведут постоянную игру со своими народами, норовя при первой возможности напечатать деньги, чтобы сорвать эмиссионный доход, или спровоцировать внезапную инфляцию для того, чтобы обесценить свои долговые обязательства. Для того чтобы устранить все соблазны и не впадать снова и снова в «инфляционный грех», правительства и решили передать свои полномочия в области кредитно-денежной политики независимому органу в лице Европейского центрального банка» [7, с. 126].

Несмотря на возможное ироничное отношение к подобным положениям, данная теория отчетливо раскрывает сущность полномочий ЕЦБ. Это действительно не конституционные, а делегированные полномочия, переданные ЕЦБ государствами – участниками ЭВС. В связи с этим, исходя из самой сущности делегирования, у государств валютного сообщества заметно уменьшается возможность отстаивать свои интересы и интересы своих народов.

Между тем они могут действовать, прежде всего, через Европейский парламент – единственный орган, перед которым по закону должен официально отчитываться Европейский центральный банк. Они могут косвенно действовать через Совет министров или Европейский Совет. Перед ними открыта возможность повлиять на политику ЕЦБ, используя для этой цели процеду-

ру назначения его президента. Однако реальных рычагов воздействия на оперативное управление банком в силу его независимого статуса они не имеют [6, с. 126–127].

Таким образом, государство – член ЭВС поставлено перед выбором: все или ничего. В случае если его интересы существенно разойдутся с политикой ЕЦБ, у него не будет иного выхода, кроме как взять обратно делегированные ЕЦБ полномочия, то есть выйти из Экономического и валютного союза. Представляется, что данное обстоятельство во многом затрудняет работу ЕСЦБ.

Важно отметить, что кредитно-денежная политика ЕЦБ основана на своеобразном гибриде *германской* и *американской* систем. В частности, базовым принципом *германской модели* является безусловное верховенство принципа стабильности цен. Если говорить точнее, то удержание темпов инфляции в пределах 0–2%.

В отличие от этого *американская модель* нацелена на достижение умеренных долгосрочных процентных ставок, максимальной степени занятости и стабильных цен. В США высокий уровень ликвидности рынков, значительная капитализация активов нефинансовых фирм не оставляют центральному банку – Федеральной резервной системе (ФРС) – иного выбора, кроме ежедневных интервенций на открытом рынке. Практические задачи ФРС ограничиваются тем, чтобы сглаживать колебания в объеме ликвидности в течение дня и обеспечивать стабильность динамики процентных ставок по кредитам на одну ночь.

Германская же модель строится на основе норм минимального резервирования, усреднения этих норм и нечастых операций на открытом рынке с целью сглаживания колебаний ликвидности в банковской системе и стабилизации процентных ставок [7, с. 127–129].

Однако принцип минимального резервирования имеет ряд недостатков. Во-первых, если процент по резервным вкладам не выплачивается или находится на уровне существенно ниже рыночного, это означает, что банки облагаются дополнительным налогом. Во-вторых, чем выше норма резервирования и ниже норма процента, тем сильнее стимул к искажению отчетности, сознательному занижению итогов за контрольный период.

Сочетание германской и американской систем в кредитно-денежной политике ЕЦБ выражается в том, что в соответствии с германской моделью обязательно резервирование, но с несколькими важными изъятиями. Активы, не превышающие 100 тыс. евро, освобождаются от резервирования. Норма резервирования для более крупных средств составит 2%. Однако, в отличие от германской практики, на резервы будут начисляться проценты. Поддержание стабильности цен основывается на использовании всех форм кредитно-денежной политики национальных центральных банков, зарекомендовавших себя с положительной стороны [7, с. 130–131].

Основными органами ЕЦБ, согласно Договору о Европейском союзе и Уставу, являются Управляющий совет ЕЦБ и Исполнительная дирекция ЕЦБ. Управляющий совет ЕЦБ является руководящим органом Европейского центрального банка. Он включает членов Исполнительной дирекции ЕЦБ и управляющих национальными центральными банками государств-членов, вошедших в единую Европейскую систему центральных банков. Каждый член Управляющего совета при вынесении решений имеет один голос. Решения в Совете принимаются по общему правилу простым большинством голосов. При равенстве голосов мнение председателя имеет превалирующее значение. Кворум, необходимый для вынесения решений, составляет две трети членов Управляющего совета. В случае срочности решения вопроса председатель может собрать чрезвычайное заседание для принятия решения, на котором кворум не обязателен. Однако в тех случаях, когда решения затрагивают вопрос об уставном капитале банка, о распределении доходов и убытков, решения Управляющего совета ЕЦБ принимаются большинством голосов в две трети, исчисляемых долями участия в подписном капитале, и при условии, что это большинство представляет, по меньшей мере, половину всех акционеров.

Таким образом, каждый из управляющих национальными банками обладает в этом случае определенным количеством голосов, которые соответствуют сумме подписного капитала данного государства – члена ЭВС. Органом управления ЕЦБ является его Исполнительная дирекция. Она состоит из председателя, заместителя председателя и четырех членов дирекции. Все члены дирекции являются штатными работниками ЕЦБ и не могут занимать никакие другие должности как оплачиваемые, так и не оплачиваемые, если только в силу конкретных причин такое право не предоставлено члену дирекции в ограниченных пределах непосредственно Управляющим советом. Все члены дирекции назначаются с общего согласия правительств государств – членов ЭВС на уровне глав государств и/или правительств по рекомендации Совета Европейского союза и после консультаций с Европейским парламентом и Советом управляющих. Кандидаты в

члены дирекции должны обладать широко признанным авторитетом, опытом и репутацией в финансовых и банковских делах. Срок полномочий членов дирекции – 8 лет и продлению не подлежит. Членами дирекции могут быть только граждане государств – членов ЭВС. Досрочное освобождение члена дирекции от своего поста возможно только по решению Суда ЕС в случае совершения им серьезного проступка и обращения в Суд со стороны Совета управляющих или дирекции [6, с. 240–241].

Таким образом, Управляющий совет ЕЦБ, являясь его руководящим органом, определяет валютную политику стран – участниц ЭВС. Исполнительная дирекция, выступая в роли органа управления, осуществляет валютную политику в соответствии с основными ориентирами и решениями Управляющего совета. В качестве управленческого органа дирекция дает необходимые указания центральным банкам государств-членов. Дирекция подготавливает заседания Совета управляющих и может в результате делегирования полномочий Совета управляющих осуществлять некоторые его функции.

В основных документах ЕСЦБ сравнительно четко определены валютные функции и операции, осуществляемые ЕЦБ, положения, касающиеся финансовой отчетности, проведения ревизий, формирования капиталов, критериев подписки на капитал, трансграничных операций банка и распределения валютных доходов национальных центральных банков. В частности, чистая прибыль ЕЦБ распределяется следующим образом: сумма, определяемая Советом управляющих и не превышающая 20% чистой прибыли, переводится в общий резервный фонд. При этом соблюдается правило, согласно которому эта сумма не может превышать 100% уставного капитала. Оставшаяся чистая прибыль распределяется между акционерами ЕЦБ пропорционально оплачиваемой ими доли капитала. При этом следует иметь в виду, что единственными акционерами ЕЦБ являются только национальные центральные банки. В случае убытков они возмещаются либо за счет общего резервного фонда, куда переводится получаемая прибыль, либо в случае необходимости из валютной прибыли соответствующего финансового года в пропорции и в пределах сумм, распределенных между национальными центральными банками [4, с. 256–258].

«Приводными ремнями» Европейского центрального банка являются его уполномоченные контрагенты. Кредитные учреждения, отобранные для этой цели, должны соответствовать ряду критериев:

1) в условиях обязательного резервирования круг уполномоченных контрагентов ограничен только теми кредитными учреждениями, которые создали минимальные резервы; в противном случае круг возможных уполномоченных контрагентов распространяется на все кредитные учреждения, расположенные в зоне евро. ЕЦБ имеет право на недискриминационной основе отказывать в праве доступа кредитным учреждениям, которые по характеру своей деятельности не могут быть полезными при проведении кредитно-денежной политики;

2) финансовое положение уполномоченных контрагентов должно быть проверено национальными властями и найдено удовлетворительным (это положение не распространяется на филиалы организаций, штаб-квартиры которых находятся за пределами Европейского экономического пространства);

3) контрагенты должны отвечать любым специфическим операционным критериям, установленным национальными центральными банками или ЕЦБ.

Уполномоченные контрагенты получают доступ к возможностям Европейской системы центральных банков только через национальный центральный банк того государства – участника ЭВС, в котором они расположены. Национальные центральные банки собирают заявки на участие в операциях ЕЦБ и передают эти данные в центральный компьютер ЕЦБ во Франкфурте. На основе собранных заявок ЕЦБ определяет рыночную цену ресурсов и спускает соответствующие инструкции национальным центральным банкам, которые и распределяют операции среди контрагентов. С учетом возможностей современных информационных технологий даже сравнительно небольшие организации могут участвовать в операциях ЕСЦБ. В случае необходимости тендеры могут проводиться в течение часа на основе электронного обмена информацией. ЕСЦБ имеет право отказать в доступе к инструментам кредитно-денежной политики по соображениям надежности или в случае грубого или неоднократного нарушения контрагентом своих обязательств.

Все кредитные операции ЕСЦБ проводятся при условии внесения адекватного залога, в качестве которого могут выступать, прежде всего, ликвидные кредитные инструменты, отвечающие стандартам всей зоны евро (категория 1). Вместе с тем не исключается использование ликвидных и неликвидных активов, имеющих экономическое значение лишь в пределах национальных государств и одобренных национальными центральными банками (категория 2) [7, с. 132–133].

Естественно, что ЕСЦБ должна застраховать себя от возможных рисков, связанных с банкротством контрагентов. Этой цели служат несколько мер предосторожности. Во-первых, применяются первоначальные страховые вычеты на используемые активы, величина которых варьируется в зависимости от срока кредита. Во-вторых, ЕСЦБ взял на вооружение практику так называемой *парикмахерской стрижки*, то есть взимания разницы между рыночной ценностью актива и его ценностью в качестве залога. В-третьих, если в течение срока кредита рыночная ценность актива упадет ниже некоторой отметки, ЕСЦБ может потребовать от контрагента внесения дополнительного залога [7, с. 135].

1 января 1999 г. в 0.00 часов по европейскому времени страны – участницы ЭВС ввели единую валюту – евро (EUR).

Официальный код евро по стандарту ISO-4217 - EUR. Официальное графическое обозначение евро – «эпсилон», похожий на русское «э»), только наоборот и с двумя горизонтальными линиями посередине, – это символ преемственности идей единства Европы. Еще в VII в. он был изображен на византийской монете «пентанумми», имевшей хождение от Пиренейского полуострова до Армении [3, с. 29].

С 1 января 1999 г. жестко зафиксировались курсы национальных валют стран-участниц по отношению к евро, а евро стал самостоятельной полноправной денежной единицей. На этом этапе параллельно и равноправно функционировали и евро, и национальные валюты. Торги по евро начались 4 января 1999 г., на которых были установлены следующие курсы конвертации: Немецкая марка – 1.95583, Французский франк – 6.55957, Итальянская лира – 1936.21, Испанская песета – 166.386, Португальский эскудо – 200.482, Финская марка – 5.94573, Ирландский фунт – 0.787564, Бельгийский / Люксембургский франк – 40.3399, Голландский гульден – 2.20371, Австрийский шиллинг – 13.7603 [1, с. 34].

Фиксирование курсов национальных валют по отношению к евро дало возможность инвесторам не учитывать валютные риски при оценке эффективности проектов. Появление евро также позволило в значительной степени сэкономить на издержках обращения национальных валют, включая расходы, связанные с ведением бухгалтерского учета операций с валютами стран ЕС, страхованием валютных рисков, обменными операциями, составлением прейскурантов в различных валютах и т. д. Более того, в странах с неустойчивыми валютами наблюдался значительный эффект от введения евро [3, с. 34–36.].

Переход на евро с 2002 г. осуществили 12 стран Европейского союза из 15 – Бельгия, Германия, Греция, Испания, Франция, Ирландия, Италия, Люксембург, Нидерланды, Австрия, Португалия и Финляндия. 1 января 2001 г. к зоне евро присоединилась Греция. С 1 января 2007 г. в зону евро вступила Словения: в один день страна ввела евро и для наличных, и для безналичных расчетов. По аналогичной схеме 1 января 2008 г. в зону евро вступили Кипр и Мальта, а 1 января 2009 г. – Словакия, ставшая 16-й страной в еврозоне.

Среди стран, не входящих в ЕС, евро приняли в обращение Монако, Сан-Марино и Ватикан. Неофициально перешли на использование европейской валюты Андорра, Косово и Черногория [1, с. 34].

Дания, Швеция и Великобритания не ввели в обращение единую европейскую валюту.

В частности, в Великобритании противники ЭВС указывали, что за право иметь один голос в правлении Европейского центрального банка стране пришлось бы уплатить непомерно высокую цену – пожертвовать своей валютой и независимой кредитно-денежной политикой. Ссылаясь на экономические трудности, которые Великобритания испытывала в период участия в Механизме обменных курсов (МОК) на рубеже 1980–1990-х гг., с одной стороны, и значительные достижения британской экономики после того, как страна вышла из ЕВС, – с другой, противники ЭВС призывали избежать повторения прошлых ошибок и сохранить свободу рук в валютной области. По их мнению, неучастие Великобритании в ЭВС приведет не к ослаблению, а к усилению национальной валюты. В доказательство этому приводились следующие аргументы: во-первых, потому что евро, по их мнению, слабее не только немецкой марки, но и валют многих стран – участниц ЭВС; во-вторых, потому что, как свидетельствует международный опыт, удаление от Европы идет лишь на пользу национальной валюте. В подтверждение этой мысли противники ЭВС ссылались на пример швейцарского франка и норвежской кроны, которые остались непоколебимыми или были ревальвированы после того, как население Швейцарии и Норвегии проголосовало против присоединения своих стран к Европейскому союзу [5, с. 211].

Неучастие Дании и Швеции в ЭВС обусловлено тем, что в этих странах вопрос о введении общеевропейской валюты выставлялся на референдум. В частности, 28 декабря 2000 г. в Дании

53,1% участвовавших в голосовании высказались против евро. 14 сентября 2003 г. на референдуме в Швеции против евро проголосовали 55,91% граждан [1, с. 34].

1 сентября 2001 г. началась выдача наличных евро финансовым учреждениям стран зоны евро с последующей постепенной передачей в сферу обращения, которая продлилась до начала декабря этого же года.

С 15 декабря 2001 г. началась продажа физическим лицам стартовых наборов монет евро на равные суммы номиналов национальных валют стран зоны евро.

С 1 января 2002 г. в течение срока, который каждая страна определила самостоятельно (но не более 6 месяцев), в обращении были введены банкноты и монеты в евро, замещающие прежние банкноты и монеты в национальных денежных единицах. В течение полугода старые национальные банкноты и монеты еще могли обращаться наравне с евро. Однако после 1 июня 2002 г. евро становится единственным законным платежным средством в странах еврозоны.

Банкноты евро стали доступными физическим лицам с 1 января 2002 г. К этой дате было произведено 14,5 млрд банкнот евро и отчеканено около 50 млрд монет. Общая стоимость выпущенных банкнот и монет составила 664 млрд евро.

31 декабря 2002 г. в полночь марка ФРГ перестала быть законным платежным средством, хотя магазины принимали марки до конца февраля.

9 февраля 2002 г. перестал быть законным платежным средством ирландский фунт.

17 февраля 2002 г. французский франк прекратил свое финансовое существование.

В полночь 28 февраля 2002 г. национальные валюты Бельгии, Греции, Испании, Италии, Люксембурга, Нидерландов, Австрии, Португалии и Финляндии также перестали быть законным платежным средством в этих странах [5, с. 171].

Следует отметить, что на практике скорость обмена национальных денежных знаков на наличные евро во многом определялась реакцией и поведением населения, а также возможностями всех вовлеченных в этот процесс сторон и имеющейся в странах – членах ЕВС технической инфраструктуры.

В связи с этим представляет интерес публикация М. Буйлова в газете «Коммерсантъ» от 27 декабря 2009 г., в которой автор приводит фактический материал, связанный с казусными ситуациями в странах ЕВС после двух недель введения в них евро.

В частности во Франции, как и в большинстве европейских стран, обнаружилась острая нехватка мелкой наличности. Из-за недостаточного количества новой наличной валюты ряд французских банков отказывались обменивать франки на евро, другие – ввели ограничения на обмениваемые суммы, а третьи – обслуживали только постоянных клиентов. Обозначенная проблема остро отразилась и на покупателях французских супермаркетов, в которых кассиры не принимали банкноты крупных номиналов, так как отсутствовала сдача в евро.

Другой серьезной проблемой для европейского населения стало ощутимое подорожание товаров. Например, по данным Бундесбанка ФРГ, при переходе на евро в Германии подорожало проживание в гостиницах, выросли цены в кафе, ресторанах, парикмахерских, подорожали все продукты питания, увеличился страховой налог и налог на табак, возросли тарифы на электричество.

Объединение адвокатов, представляющее права итальянских потребителей, опубликовало целый список товаров, подорожавших после введения евро. Оказалось, что в новом году за национальную гордость Италии пиццу необходимо было платить на 16% больше, а за чашку кофе – на 30%. Кроме того, в стране с введением евро возникли и более серьезные проблемы. В частности, министр иностранных дел Италии Р. Руджеро, недовольный отношением к евро премьер-министра С. Берлускони, ушел в отставку, что вызвало необходимость совмещать Берлускони одновременно две должности. Между тем итальянцы, которые, как и их премьер, негативно восприняли введение новой валюты, потребовали от властей налоговых льгот в размере 624 евро на домохозяйство в год, так как именно столько, по подсчетам экспертов, потеряют в результате перехода на новую валюту рядовые граждане.

Помимо повышения цен переход на евро сопровождался различными косвенными затратами. Например, итальянцам и финнам пришлось поменять свои бумажники, так как банкноты евро намного больше итальянских лир и финских марок. Кроме того, в этих странах при изготовлении новых банкнот были допущены серьезные нарушения, что повлекло за собой появление фальшивых евро.

В Австрии из-за ажиотажного спроса на новую валюту в работе центрального компьютера произошел сбой, который не удавалось устранить в течение двух часов, в результате в стране одновременно вышли из строя все банкоматы [2].

В целом в странах ЕВС наблюдались очень большие сомнения относительно целесообразности введения евро. В частности, в Германии – стране с наиболее развитой экономикой и твердой валютой – недоверие к евро проявлялось фактически повсеместно. Так, один из опросов читателей журнала *Spiegel* показал, что всего 7% респондентов положительно отнеслись к введению евро, 41% респондентов не примет новую валюту, а 37% считают, что реформа никак не скажется на их жизни. Сдержанность проявляли и другие страны – члены ЕВС [5, с. 160].

Тем не менее следует указать на меры, предпринятые по подготовке и адаптации населения к процедуре обмена старых наличных денег на новые. В качестве составной части общего процесса подготовки к введению банкнот и монет евро в обращение была предусмотрена специальная пропагандистская кампания «Евро-2002» с целью ознакомления населения внутри зоны евро и за ее пределами со всеми механизмами и процедурами, задействованными в этом мероприятии.

Данная кампания, одобренная Управляющим советом ЕЦБ, была направлена на привлечение к разъяснительной работе не только организаторов конференций и семинаров из числа национальных центральных банков (первые такие конференции были проведены центральными банками Бельгии и Испании соответственно 6 марта и 4 апреля 2001 г.), но и представителей банковского сектора, розничной торговли, туристического бизнеса и т. д., иными словами тех деловых структур, которые непосредственно были заинтересованы в успешном старте наличного евро.

С сентября 2001 г. была начата широкомасштабная пропагандистская кампания в средствах массовой информации с демонстрацией окончательных вариантов изображения банкнот и объяснением всех признаков определения их подлинности и элементов защиты от подделок. Эта кампания, рассчитанная на период до конца февраля 2002 г., имела целью создать благоприятные информационные условия для сотрудничества с населением в целях гладкого проведения процедуры обмена старых денег на новые [5, с. 173].

С позиций финансовых издержек совершенно очевидно, что чем дольше период обмена наличных денег, тем более высокие расходы, связанные с параллельным обращением старых и новых денег, будут налагаться на кредитные институты и предприятия розничной торговли.

Учитывая эти обстоятельства, страны ЭВС достигли консенсуса в отношении сокращения периода параллельного обращения с шести месяцев, как это было определено Советом ЕС еще в 1995 г., до двух месяцев, то есть с начала января до конца февраля 2002 г. При этом странам ЭВС была предоставлена возможность варьировать сроки полного перехода на евро в пределах отведенных двух месяцев. Только четыре из двенадцати стран ЭВС решились сократить сроки параллельного обращения старых и новых денег до периода меньше двух месяцев.

Наиболее радикальную позицию заняла Германия, которая приняла принципиальное решение лишить национальные банкноты и монеты статуса законных платежных средств в самом конце 1999 г. Однако этот правовой акт об обмене марок на евро в форме «Big Bang» (то есть в форме разового, крайне сжатого по срокам мероприятия) содержал исключение в виде обязательства некоторых секторов немецкого розничного рынка принимать марки ФРГ по крайней мере до 28 февраля 2002 г.

Параллельное обращение национальных денежных единиц до 28 февраля 2002 г. было предусмотрено также в Австрии, Бельгии, Греции, Люксембурге, Испании, Италии, Португалии и Финляндии. В Голландии гульден был официально изъят из обращения 28 января, а в Ирландии и во Франции национальные банкноты перестали выполнять функции законных платежных средств соответственно 9 и 17 февраля 2000 г. Национальные банкноты и монеты можно было обменивать и после того, как они полностью выйдут из обращения и утратят статус законных платежных средств. Однако обмен будет производиться только банками-эмитентами соответствующих стран по заранее утвержденным планам.

В сроках данного обмена наблюдается широкая дифференциация по отдельным странам. Такие государства, как Австрия, Германия, Ирландия и Испания, приняли решение совсем не ограничивать срок обмена банкнот и монет.

В Бельгии и Люксембурге срок обмена банкнот не ограничивался, а монеты обменивались до 31 декабря 2004 г.

В Италии, Финляндии, Франции и Греции было принято решение обменивать банкноты в течение 10 лет, монеты в первых трех странах – до 31 декабря 2004 г., а в Греции – до 31 декабря 2003 г.

В Голландии срок обмена банкнот установлен до 1 января 2032 г., а монет – до 1 января 2007 г.

В Португалии на процедуру обмена банкнот отведено 20 лет, а монет – до 31 декабря 2002 г. [7, с. 171–172].

Подводя итог, можно констатировать, что создание Экономического и валютного союза – явление закономерное. Эта международная валютная система возникла на базе западноевропейской интеграции. Цель образования ЭВС основывалась на таких положениях, как облегчение взаиморасчетов между странами-участницами, стабилизация валютных курсов, а также необходимость появления единой устойчивой европейской валюты, которая бы смогла на равных конкурировать с долларом на мировых рынках. Намеченные факторы конвергенции стран ЕС обусловили длительность и поэтапность процесса создания ЭВС. Создание Экономического и валютного союза стало основой для введения единой европейской валюты – евро. Данный факт можно по праву считать высшим из достигнутых к настоящему времени этапов европейской интеграции. Введение евро лишь один из аспектов созданного внутри Европейского союза ЭВС. Это часть глубокой реформы всей западноевропейской финансовой системы. Одновременно это широкомасштабный эксперимент того, что новая валюта создается не национальным государством, а союзом одиннадцати государств, имеющих различную историю, различный уровень социально-экономического развития, и, как следствие, различные интересы.

Институциональная структура Европейского валютного союза представлена Европейской системой центральных банков (ЕСЦБ), которую образуют наднациональный Европейский центральный банк (ЕЦБ) и национальные центральные банки государств – участниц ЭВС. Структурными институтами Европейского центрального банка является Управляющий совет ЕЦБ и его Исполнительная дирекция. Управляющий совет Европейского центрального банка осуществляет стратегические функции Экономического и валютного союза, тактическим осуществлением которых занимается его Исполнительная дирекция. Национальные центральные банки государств – участниц ЭВС являются акционерами Европейского центрального банка, где их доли в капитале и прибылях пропорциональны долям их стран в общей численности населения и валовом внутреннем продукте стран – участниц ЭВС.

Процесс перехода различных стран Европейского союза на валюту «евро» не являлся одномоментным актом и имел поэтапный характер. Первоначально, с введением новой общеевропейской валюты и установлением фиксированного курса национальных валют стран Европейского союза по отношению к евро параллельно и равноправно функционировали и евро, и национальные валюты. В дальнейшем странами – участницами ЕС были достигнуты соглашения о сроках окончательного обмена национальных банкнот и монет на общеевропейскую валюту, причем в сроках данного обмена наблюдается широкая дифференциация по отдельным государствам.

Следует также отметить, что в период широкомасштабного процесса введения евро на территории европейских стран наблюдался ряд сложностей и негативных явлений, которые во многом обусловили неприязненное отношение населения этих стран к новой валюте. Среди них: заметный рост цен на товары и услуги, технические сбои в работе банкоматов и недостаток количества банкнот новой валюты. Между тем в целях подготовки и адаптации населения к процедуре обмена старых наличных денег на новые была предусмотрена специальная пропагандистская кампания «Евро-2002» с целью ознакомления населения внутри зоны евро и за ее пределами со всеми механизмами и процедурами, задействованными в этом мероприятии.

Литература

1. Белов Е. Как вводили евро // Коммерсант. Власть. – 2009. – № 23. – С. 34.
 2. Буйлов М. Как вводили евро [Электронный ресурс] // Коммерсантъ – 29.12.2009. – Режим доступа: http://forex21.ucoz.ru/news/kak_vvodili_evro/2009-12-27-998.
 3. Иванов И. Единая валюта для интегрирующейся Европы // Мировая экономика и международные отношения. – 2000. – № 4. – С. 29–36.
 4. Международное публичное право / Под ред. К.А. Бекяшева. – М.: ПБОЮЛ, 2001. – 640 с.
 5. Пиццик В.Я. Евро и доллар США. Конкуренция и партнерство в условиях глобализации. – М.: Изд-во «Консалтбанкир», 2002. – 304 с.
 6. Цукалис Л. Новая европейская экономика: попытки переосмысления. – СПб.: ООО «Изд-во “Петрополис”», 2001. – 416 с.
- Шемятенков В.Г. ЕВРО: две стороны одной монеты. – М.: Экономика, 1998. – 345 с.

РАЗДЕЛ IV. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ, ИСТОРИЯ, ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 629.54(091)(571.66)

К ВОПРОСУ ОБ ИСТОРИИ ПЕРВОГО ТРАНСПОРТНОГО СУДНА АКЦИОНЕРНОГО КАМЧАТСКОГО ОБЩЕСТВА С ДИЗЕЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ

С.В. Гаврилов

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003
e-mail: gavrilov_sv@kamchatgtu.ru*

Приведены впервые вводимые в научный оборот сведения об обстоятельствах приобретения и гибели первого морского транспортного судна Акционерного Камчатского общества, внесшего большой вклад в промышленное и социальное развитие охотско-камчатского побережья. Впервые публикуются уникальные изображения судна.

Ключевые слова: Северо-Восток России, охотско-камчатское побережье, Акционерное Камчатское общество, морской транспортный флот.

History of the first transport ship with diesel power plant of Kamchatka joint-stock company.
S.V. Gavrilov (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Information first used in the scientific documents about purchasing details and shipwreck of the first transport ship of Kamchatka joint-stock company was given. This ship played a great role in industrial and social development of Okhotsk-Kamchatka coast. Unique ship images are published for the first time ever.

Key words: Northeast Russia, Okhotsk-Kamchatka coast, Kamchatka joint-stock company, marine transport fleet.

Основанное в 1927 г. Акционерное Камчатское общество (АКО) одним из направлений деятельности по развитию Северо-Востока России декларировало создание собственного морского транспортного флота и организацию каботажного обслуживания протяженного охотско-камчатского побережья. Для этого весной 1928 г., к началу своего первого промыслового сезона, общество приобрело в США два деревянных транспортных судна: теплоход «Охотск» и парусно-моторную шхуну «Чукотка». Обстоятельства покупки судов и условия, в которых им пришлось работать в сложных навигационных условиях необорудованного побережья, изложены в [1, с. 357–366]. В последнее время в ходе изучения малодоступных широкому кругу исследователей источников, в первую очередь фондов КГБУ «Камчатский краевой объединенный музей» (КГБУ ККОМ), удалось выявить новые сведения о короткой истории первого теплохода АКО, то есть судна с дизельной энергетической установкой.

Теплоход, ставший родоначальником камчатского морского транспортного флота, пришел в Петропавловск 12 июня 1928 г. Будущий «Охотск» пока еще носил английское название «Арех» (по-русски «вершина», «верхушка»), из-за чего местные остряки тут же окрестили его на свой манер – «Арехом». На Камчатку теплоход привел американский экипаж. Прибывшие на судно советские моряки, более привычные к старым угольным пароходам, увидели много ранее им неизвестных технических новинок: электрическую пожарную сигнализацию, долженствовавшую указывать место возможного воспламенения, электрическое же отопление кают, рефрижераторную установку.

Процедура приема судна от американцев открылась торжественной частью. Судовой «красный уголок», точнее кают-компанию, украшали лозунги и плакаты, «оригинальные, местного творчества». На одном из них – рука фашиста, заносщая нож над рабочим, которому СССР бро-

сает спасательный круг. На другом – улыбающиеся лица американского и советского капитанов. Под ними английская надпись: «Интернациональное объединение моряков». Царит веселье: «гремит патефон, игла которого непрерывно куролесит по усердно подкладываемым пластинкам. Здесь же – целый квартет. Играет скрипка, мандолина, гитара и балалайка. Американцы и русские смешались в одну веселую, радостную толпу». Официальный обед «пересыпается небольшими речами». Советский капитан заявил, что новый экипаж судна справится с поставленными ему задачами. Его американский коллега радовался тому, что теплоход доставлен в Петропавловск в целости [2].

После окончания торжеств началась собственно приемка судна в состав АКО от перегонной команды. При испытаниях главного дизеля, проводившихся с целью выявить его возможные дефекты и определить наименьший промежуток времени, потребный для перемены хода с переднего на задний, разорвался воздушный трубопровод. Это вызвало задержку испытаний. Попутно устранили и некоторые другие выявившиеся мелкие дефекты. Неожиданный ремонт вызвал в Петропавловске кривотолки о пригодности нового приобретения АКО к длительной и надежной эксплуатации. С целью рассеять неблагоприятное мнение некоторых граждан о теплоходе, создавшееся благодаря распространившимся слухам, газета «Полярная звезда» опубликовала статью капитана С.И. Кострубова с рассказом о судне.

Оно было построено в США в апреле 1917 г. для плавания в открытом море. После ряда лет эксплуатации поставлено на линии во внутренних водах Аляски. Для этой цели переоборудовано устройством кормовой надстройки и установкой в трюме двух больших цистерн. Это ухудшило качества судна в условиях морского плавания: высокая надстройка, из-за которой позже камчатцы прозвали его «плавающим комодом», мешала развивать построечную скорость при встречном ветре, а цистерны отнимали треть полезной грузоподъемности и изменяли осадку. Тем не менее, по словам вполне искушенного в морском деле капитана, «произведенное первое испытание теплохода при его приемке от американцев дало вполне удовлетворительные результаты... Сама же машина находится в довольно хорошем состоянии и может быть готова в любой момент к работе, гарантируя безопасность плавания. В целом теплоход представляет из себя довольно ценное приобретение для разрешения намеченных заданий АКО на Камчатке» [3]. Деревянный корпус судна на случай встречи со льдами изнутри был укреплен поперечными распорками. К тому же теплоход имел «высший класс» Регистра Ллойда, в отличие от других пароходов, посещавших Камчатку.



Рис. 1. Теплоход «Охотск» (из фондов КГБУ ККОМ. НВФ 9450)

19 июня 1928 г. «Охотск» под командованием капитана Кострубова вышел в свой первый рейс в Усть-Камчатск. Вернувшись оттуда в Петропавловск, следующим рейсом он должен был отправиться во Владивосток [2]. В августе 1928 г. теплоход вышел в рейс на Чукотку для снабжения факторий (торговых отделений) АКО и приема добытой местными охотниками экспортной пушнины, рассматривавшейся как источник валютных поступлений в СССР для предстоящей индустриализации. В сентябре судно попало в тяжелые полярные льды, из которых ему посчастливилось выйти без повреждений корпуса [4].

Как показал накопленный опыт эксплуатации судна в охотско-камчатских водах, его конструкция все же оказалась неудачной. Сочетание деревянного корпуса и двигателей, работающих на легковоспламеняющемся топливе, спустя год стало причиной первого большого пожара. 30 июня 1929 г. «Полярная звезда» сообщила: «От вспышки мотора возник пожар на теплоходе “Охотск”. Для прекращения огня судно потопили и сейчас же подняли. Динамо и моторы целы, обгорела обшивка. “Охотск” становится на ремонт. Экспедиция по восточному берегу Камчатки выйдет в первых числах июля на зафрактованном пароходе “Теодор Нетте” и совершит один рейс» [5].

Очевидцем этого происшествия стала легендарная А.И. Щетинина, первая в мире женщина-капитан дальнего плавания, работавшая на теплоходе в начале своей флотской карьеры матросом и младшим штурманом. Она писала в воспоминаниях: «Во время стоянки у завода (во Владивостоке. – С. Г.), где на “Охотске” только что закончили ремонт, вахтенный моторист запустил вспомогательный двигатель, обеспечивавший работу генератора, и нарушил правила безопасности. Возник пожар. После удаления людей машинное отделение закрыли, судно отбуксировали на мель у южного берега бухты и затопили, для чего потребовалось прорубить деревянную обшивку борта. Пожар прекратился. Водолазы заделали отверстие в обшивке, воду откачали, и судно снова поставили к заводу на ремонт...» [6, с. 106].



Рис. 2. Теплоход «Охотск» во льдах у мыса Дежнева (из фондов КГБУ ККОМ. НВФ 9466)

Следующий пожар, случившийся 18 сентября 1930 г. в Петропавловске, стал для теплохода последним. В 06.45 воспламенилось машинное отделение. Сыграли тревогу, машинное помещение задраили наглухо, надеясь таким путем прекратить доступ воздуха и потушить огонь. Ошибкой в организации спасательной операции оказалось то, что с самого начала не определили, что именно горит, а потом выяснить это оказалось невозможным вследствие сильного распространения огня. Под машинным отделением находились две цистерны с топливом, а в трюмных цистернах – еще сорок тонн горючего. Стало понятно, что взрыва избежать не удастся. Следует отметить, что тогдашний Петропавловский порт никаких средств для борьбы с огнем не имел.

Теплоход отвели на более глубокое место. К нему подошел паровой траулер АКО «Баклан», неудачно попытавшийся сбить огонь струей пара. Безуспешные попытки прекратить пожар длились почти семь часов. В 13.30 раздался сильный взрыв. Столб пламени взметнулся на высоту нескольких десятков метров, «Охотск» превратился в костер. Теперь стало окончательно ясно, что потушить его не удастся. Находившиеся во время взрыва на «Охотске» команды самого теплохода и моряки стоявших в порту судов, принимавшие участие в тушении, были сметены взрывной волной в воду.



Рис. 3. Пограничный сторожевой корабль «Воровский» расстреливает горящий «Охотск» (из фондов КГБУ ККОМ. НВФ 1304)

Спустя почти полвека старейшая работница управления АКО М.В. Ленда вспоминала: «Летом 1930 г. я была очевидицей, как горел теплоход “Охотск” в порту. Пламя и черный дым окутали судно, зрелище было жуткое, и местные власти приняли решение вывести горящее судно из ковша в бухту и потопить его. Для этого сторожевой корабль “Воровский” стрелял в горящее судно, и оно медленно погружалось в воду» [7].

Долгое время не было известно, что в этом событии пострадало много людей. Сейчас мы можем назвать имена двух пропавших без вести (сгоревших или утонувших) моряков. Это – второй помощник капитана траулера «Баклан» Г. К. Серебренников и ученик механика теплохода В. Кузнецов. Был травмирован морской агент АКО. Получили тяжелые ранения и ожоги шестеро членов экипажа «Охотска», попавшие в больницу: старший и второй помощники капитана, старший механик, радист, хлебопек и дневальный. Легко ранило и контузило боцмана, плотника и матроса [8].

В тушении пожара деятельное участие принимали военморы пограничного сторожевого корабля «Воровский», команды парового траулера «Баклан» и портового катера АКО «Коршун» [9].

Два погибших моряка и бесславно сгоревший первенец камчатского морского транспортного флота – теплоход «Охотск» – стали одними из первых многочисленных жертв, положенных на алтарь начавшейся социалистической модернизации Северо-Востока России в целом и Камчатки в частности.

Литература

1. Гаврилов С.В. Вдоль камчатских берегов. Транспортное и рыбопромышленное освоение охотско-камчатского побережья в конце XIX – первой трети XX вв. – Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2003. – 568 с.
2. Полярная звезда. – Петропавловск-Камчатский, 1928. – 17 июня, № 48.
3. Полярная звезда. – Петропавловск-Камчатский, 1929. – 11 июля, № 53.
4. КГБУ «Камчатский краевой объединенный музей» (ККОМ). НВФ 9466.
5. Полярная звезда. – Петропавловск-Камчатский, 1928. – 30 июня, № 50.
6. Щетинина А.И. На морях и за морями. – Владивосток: Дальиздат, 1988. – 421 с.
7. За высокие уловы. – Петропавловск-Камчатский, 1977. – 24 июня, № 74.
8. Полярная звезда. – Петропавловск-Камчатский, 1930. – 20 сент., № 73.
9. Полярная звезда. – Петропавловск-Камчатский, 1930. – 27 сент., № 75.

УДК 378.147:811.111

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ (НА ПРИМЕРЕ АНАЛИЗА ТЕСТОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ MARLINS ENGLISH LANGUAGE TEST)

Т.И. Иваненко

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

e-mail: raduga39@mail.ru

В настоящей статье проводится комплексное описание тестирования как одной из форм контроля знаний обучающихся по иностранному языку. Описываются виды и формы контроля знаний по иностранному языку и излагаются преимущества и недостатки тестового контроля знаний обучающихся. В работе систематизируется диапазон подходов к классификации тестов для обучения иностранному языку. Дается краткое описание существующих международных систем тестирования на знание английского языка, используемых морскими компаниями для тестирования моряков при устройстве на работу. В статье особый акцент делается на Marlins English Language Test – онлайн инструменте оценки знаний, который проверяет моряков на понимание письменного и разговорного английского языка.

Ключевые слова: тестирование, контроль знаний, классификация, коммуникативные умения, международный, образовательный процесс, формы контроля.

Test control of students' knowledge when learning a foreign language (on the example of the test system analysis of knowledge assessment - Marlins English Language Test) I. Ivanenko (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The article deals with the complex description of testing as a form of control of students' foreign language knowledge. The types and forms of foreign language knowledge are described and the advantages and disadvantages of test control of students' knowledge are revealed. In the work a range of approaches in language learning test classification is systematized. A brief description of the existing international language testing systems used by shipping companies to test the employing seafarers is made. A special emphasis is given to the Marlins English Language Test - online knowledge assessment tool that tests seafarers' understanding of written and spoken English.

Key words: testing, control of knowledge, classification, communication skills, international, educational process, forms of control.

В ходе модернизации процесса образования происходит и изменение целевых установок, содержания и технологии обучения. Использование современных информационных технологий обеспечивает интенсификацию и актуализацию учебно-воспитательного процесса. Стремительная информатизация современного общества выдвигает на передний план проблемы развития эффективных методик обучения, а также совершенствования системы автоматизированного контроля и измерения уровня знаний. Быстрая и качественная оценка знаний студентов является актуальной проблемой образовательного процесса.

Для любой системы образования важными остаются объективный контроль качества знаний и на этой основе построение результативных алгоритмов обучения. Одним из современных видов такого контроля выступает тестирование.

Цель настоящей работы – дать комплексное описание тестированию как одной из форм контроля знаний обучающихся по иностранному языку.

Контроль как составная часть учебного процесса используется тогда, когда нужно установить, как учащиеся используют изучаемый язык, насколько они продвинулись в его изучении, или диагностировать имеющиеся у них проблемы и обеспечить им необходимую обратную связь. Контроль часто связан с оценкой различных факторов, влияющих на учебный процесс: сформулированных в программе целей, проектирования курса, материалов, методики работы учителя и процедур самого контроля. Он является одним из основных источников информации о том, что происходит в учебном процессе [4].

Целью контроля является выявление уровня усвоения знаний обучаемыми на разных этапах учебного процесса, определение соответствий выявленного уровня запланированным знаниям и использование полученных данных для управления последующим процессом обучения.

Контроль отличается от других типов восприятия тем, что он представляет собой сопоставительное восприятие, в процессе которого действия обучаемого сопоставляются с некоторым эталоном. То, что воспринимается с целью контроля, называют объектом контроля. Это могут быть некоторые правила произношения, грамматические правила, правила чтения или усвоение лексики и т. д.

Основная задача обучения иностранному языку заключается в умении выражать собственные мысли на изучаемом языке и понимать речь на этом языке других людей. Таким образом, контролю подлежат все аспекты языковой коммуникации: аудирование, говорение, чтение и письмо [7].

Различают следующие виды контроля обученности иностранному языку в вузе.

1. Предварительный контроль, проверяющий исходный уровень подготовки, то есть степень усвоения программы по иностранному языку. Текущий контроль, то есть контроль умений и навыков, полученных после прохождения некоторой части лексического и грамматического материала. Он осуществляется периодически на протяжении всего процесса обучения в вузе.

2. Промежуточный или рубежный контроль, который обычно проводится после изучения раздела или урока учебника. Результаты такого контроля позволяют корректировать дальнейший ход учебного процесса.

3. Итоговый контроль, который проводится, как правило, после завершения обучения в течение семестра в период сессионных экзаменов.

4. Заключительный контроль проводится по окончании вуза. Его цель – заключительная проверка достигнутого обучаемым уровня знания иностранного языка [3].

В современной литературе по методике обучения иностранным языкам выделяют следующие формы контроля.

- 1) устный контроль, или собеседование;
- 2) письменный контроль;
- 3) тестирование.

Причем все эти формы контроля могут быть индивидуальными и фронтальными.

Устный контроль, или опрос, является наиболее распространенной формой контроля знаний, умений и навыков обучаемых. При таком опросе преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения обучаемым учебного материала, выявления наиболее важных для каждого вида речевой деятельности качеств: речевой реакции, речевой автоматизации, ситуативности речи.

Как правило, контроль проводится в виде беседы, в ходе которой преподаватель ставит вопросы и ожидает ответа обучаемого. Бывает он и в виде рассказа или сообщения обучаемого на определенную тему, а также в виде некоторого объяснения какого-либо события или явления. Чтобы индивидуальный опрос не приводил к длительной пассивности всей группы обучаемых, вопросы должны быть четкими и конкретными, охватывающими основной изучаемый материал. Длительность индивидуального опроса не должна превышать четырех минут.

Фронтальный опрос обычно связан с повторением ранее пройденного или только что пройденного материала. Вопросы и ответы при таком опросе должны быть краткими, чтобы включить в работу всех обучаемых группы [2].

Специфика письменного контроля знаний, умений и навыков по иностранному языку заключается в его экономичности – одновременно проверкой охвачены все обучаемые. При таком контроле в письменных работах обучаемых легче квалифицировать ошибки.

Тестовый контроль в отличие от традиционного опроса и письменного контроля всегда предполагает некоторое измерение. По этой причине выставаемая по итогам тестирования оценка отличается большой объективностью и независимостью от возможного субъективизма преподавателя, когда выставаемая оценка в определенной степени основана на впечатлении обучающего, его личных симпатиях или антипатиях по отношению к тому или иному обучаемому. Главная отличительная черта теста – объективность, гарантируемая определенными измерениями. Такой контроль может служить хорошим средством диагностики трудности языкового материала для обучаемых, мерой определения эффекта обученности и способом прогнозирования успешности или неуспешности обучения [3].

Контроль часто отождествляется с формализованной проверкой или тестированием. Однако формальный контроль (например, в форме промежуточного теста или итогового экзамена) не единственный его вид. Не менее важными являются также неформальный (или текущий) контроль, осуществляющийся на занятии и при выполнении домашних заданий. Кроме того возможно использовать тесты и оценивать то, как они выполняются. Однако практически не используется возможность вовлечения учащихся в этот процесс. Самоконтроль, как показывает опыт, способен не только дополнить и уточнить суждения учителя о том, как происходит учение, но и существенно повлиять на отношение учащихся к учебе и формальному контролю. На место страха перед тестом или экзаменом приходит чувство ответственности за собственные достижения, и тем самым возрастает внутренняя мотивация учения [4].

Формальный контроль призван обеспечить информацию о том, насколько достигаются цели обучения. Тесты и экзамены, реализующие формальный контроль, предназначаются, с одной стороны, для оценки того, как обучаемые умеют выполнять специфические коммуникативные задания, то есть насколько они владеют изучаемым языком, а с другой – для оценки того, насколько учебный курс отвечает целям, которые ставились при его разработке [5], то есть отвечает ли он потребностям обучающихся как изучающих язык и его пользователей.

Интенсивный рост интереса к системам тестового контроля знаний в отечественной вузовской науке оправдывается тем, что традиционная система контроля в вузе переживает определенный кризис. Недостатки традиционных методов во многом очевидны. Простота и универсальность устного контроля весьма привлекает, однако он выборочен, не дает возможности выслушать всех студентов и уделить каждому из них достаточно времени. Такая проверка знаний, являясь в своей основе экспертной системой, в то же время оперирует экспертными оценками, проставленными единственным экспертом – преподавателем, и лишь в исключительных случаях создаются экспертные комиссии (привлечение нескольких преподавателей ограничено

экономическими соображениями и реализуется в редких случаях, когда создаются различного рода контролирующие комиссии для констатации невозможности студентом освоить учебную дисциплину, в спорных случаях и т. п.). Естественно, что в этих условиях нельзя обеспечить объективность результатов контроля [1].

Экзамены, являясь наиболее распространенным методом контроля знаний, вместе с тем не могут гарантировать соответствия полученной студентом оценки истинным знаниям по предмету, которыми он обладает. Ограниченность времени проведения экзамена, плохая сопоставимость результатов, различные условия контроля снижают возможности реализации высокого уровня знаний многими студентами. Как следствие, в дополнение к традиционным методам контроля в учебный процесс высшей школы все чаще приходит тестовый контроль знаний.

Тесты в настоящее время применяются на всех этапах обучения и являются наиболее распространенной формой контроля и самоконтроля в системе высшего образования. Тестирование – одна из наиболее технологичных форм проведения автоматизированного контроля с управляемыми параметрами качества. Тестовый контроль возможен в «бумажной» форме, когда студентам выдаются листы бумаги с напечатанными тестами, но по-настоящему он эффективен только в «компьютеризованном» виде. Высокая технологичность тестового контроля способствует этому и позволяет реализовать основные преимущества, к которым следует отнести:

- объективность результатов контроля знаний;
- повышение эффективности контроля за счет увеличения частоты и регулярности тестирования;
- наличие одинаковых для всех студентов правил проведения педагогического контроля и адекватной интерпретации тестовых результатов;
- возможность протоколирования всех этапов контроля и автоматизации статистической обработки результатов контроля;
- реализация механизмов самодиагностики и самоконтроля;
- сочетаемость тестовой технологии с другими современными образовательными технологиями, снижение затрат на проверку знаний [1].

Вместе с тем очевидно, что не все необходимые характеристики усвоения учебного материала можно получить средствами тестирования. Например, умение связно, логически и доказательно выражать свои мысли, умение конкретизировать свой ответ примерами, знание фактов и некоторые другие характеристики знаний, умений и навыков диагностировать с помощью тестирования нельзя. Разумеется, там, где знания и учебный материал структурируются и формализуются легче, как, например, в естественных науках, составлять тестовые задания легче.

Вместе с тем проблематично построить систему тестирования, которая позволила бы выявить знания студентов во многих дисциплинах гуманитарного профиля. Это значит, что тестирование должно обязательно сочетаться с другими (традиционными) формами и методами проверки знаний. И только тогда можно объективно установить уровень теоретических знаний, интеллектуальных умений, практических навыков студентов. Существуют различные подходы к классификации тестов, используемых для обучения языкам: по назначению, объекту тестирования, цели, структуре, форме выполнения и т. д.

По назначению различают:

- 1) тесты оценки текущей успеваемости;
- 2) тематические, предназначенные для проверки знаний по определенным пройденным темам;
- 3) периодические или промежуточные. Они служат для оценки знаний за определенный промежуток времени;
- 4) итоговые, оценивающие конечный результат обучения;
- 5) прогностические, цель которых – выявление способностей обучаемых к изучению иностранных языков;
- 6) профессиональные, определяющие общий уровень владения языком различными специалистами;
- 7) проверяющие знания языковых правил (тесты по грамматике и лексике);
- 8) оценивающие уровень речевой деятельности на иностранном языке (такие тесты проверяют знания по аудированию, устной речи, чтению и письму);
- 9) комбинированные [6].

Для оценки уровня знаний обучаемых в тестах любого типа могут быть использованы следующие типы вопросов:

- 1) закрытые вопросы типа «верно – неверно»;
- 2) закрытые вопросы множественного выбора с одним верным ответом;
- 3) закрытые вопросы множественного выбора с возможностью выбора нескольких верных ответов;
- 4) открытые вопросы с кратким ответом;
- 5) открытые вопросы с развернутым ответом;
- 6) вопросы с альтернативным выбором (например: «*Could you(lend, loan) me two dollars?*»);
- 7) вопросы с завершением (например: «*The sun rises in the East and sets in the ...*»);
- 8) вопросы, предполагающие действие с группировками (например: «Исключите лишнее слово из следующего ряда слов: *shout, tell, call, notice*»);
- 9) вопросы, предполагающие сопоставления (например: «Выделите антонимы в следующих словах ...»).

Возвращаясь к формальному подходу, необходимо сказать, что тесты и экзамены, реализующие формальный контроль, предназначены, с одной стороны, для оценки того, как обучаемые умеют выполнять специфические коммуникативные задания, то есть насколько они владеют изучаемым языком, а с другой – для оценки того, насколько учебный курс отвечает целям, которые ставились при его разработке [3].

В табл. 1 приведены четыре основных типа тестов, реализующих формальный контроль, и особое назначение каждого из них. Именно их особое назначение (или главная функция) позволяет различить один тип теста от другого. Однако каждый из них может преследовать и иные задачи. Так, первые три типа теста могут быть направлены на выявление слабых сторон учащихся.

Таблица 1

Типы тестов и их назначение

Тип теста	Назначение
1. Установочные тесты (entry / placement tests)	Каков должен быть уровень обучения/какой уровень должен быть достигнут: например, знакомые каждому учителю английского языка Beginner, Elementary, Lower Intermediate, Intermediate, Upper Intermediate, Advanced or Proficiency или универсальные для всех языков A1, A2, B1, B2, C1, C2?
2. Тесты успешности изучения курса (progress / achievement tests)	Что учащиеся усвоили в процессе изучения и по окончании курса?
3. Тесты владения языком (proficiency tests)	Что учащиеся умеют делать на иностранном языке?
4. Диагностические тесты (diagnostic tests)	Каковы проблемы учащихся в изучении и использовании языка?

Собственно диагностические тесты следует применять весьма осторожно. Необходимо стремиться к тому, чтобы такие тесты не оказывали негативного воздействия на учебный процесс, ибо, как показывает практика, они нередко создают атмосферу напряженности, а порой и недоверия.

Остановимся подробнее на первых трех типах тестов, позволяющих осуществлять формальный контроль.

1. Установочные тесты проводятся перед началом обучения и выполняют, по крайней мере, три функции:

- а) определение уровня владения иностранным языком учащимися;
- б) диагностирование недостатков владения языком (при этом результаты теста следует рассматривать с конструктивных позиций, а именно – использовать, например, для определения характера и содержания курса иностранного языка);
- в) распределение учащихся по группам.

Следует отметить, что тест – это не единственное средство диагностирования потребностей учащихся в изучении иностранного языка, хотя он может предоставить информацию не только о том, чего учащемуся не хватает, но и какой потенциал может быть задействован.

2. Тесты успешности изучения курса иностранного языка знакомы учителю в наибольшей мере, поскольку они строятся на изучаемом материале, осуществляя промежуточный контроль, обеспечивающий обратную связь, столь необходимую для оптимизации учебного процесса и совершенствования курса.

3. Тесты владения языком призваны реализовать итоговый контроль. Это, как правило, соотносительные с критерием тесты. Их цель состоит в том, чтобы показать, насколько учащиеся на-

чилишь решать коммуникативные задачи на изучаемом языке, что необходимо им для продолжения обучения на более высоком уровне. Ярким примером таких тестов является экзамен IELTS (International English Language Testing System), оценивающий способность иностранных студентов учиться в вузе в англоязычной среде.

В продолжение настоящего исследования представляется необходимым коснуться аспекта проверки уровня знаний моряков. На сегодняшний день без владения английским языком в современном мире уже не обойтись. Любая серьезная профессия предполагает знание в той или иной мере основ этого языка, ставшего благодаря компьютеризации международным. Не является исключением и профессия моряка. Английский язык для моряков всех стран без исключения – это способ профессионального общения в длительных плаваниях и рейдах. Неслучайно Международная организация судоходства признала морской английский универсальным языком для общения в море.

Так, изучающий английский для моряков судомеханик должен знать названия технических устройств, а обслуживающий персонал владеть языком повседневного общения. Как правило, тестирование ведется в рамках конкретных ситуативных тем: стоянка судна в порту, отход и приход, погрузочно-разгрузочные работы [10].

При кратком описании существующих международных систем тестирования на знание английского языка, используемых морскими компаниями для тестирования моряков при устройстве на работу, важно сказать, что в настоящее время основными тестовыми программами проверки компетентности плавсостава на английском языке являются следующие программы: Marlins Test, Англомар, SETS 6000, CES 4,1 и др.

SETS 6000 – норвежская программа для обучения и оценки моряков, также используется как обучающая система. Версия 6000 является мощной программой компьютерного тестирования. SETS 6000 имеет большой набор базы данных с более чем 6000 вариантами вопросов. Вопросы делятся по ПДНВ определенных уровней управления, эксплуатации и поддержки, которые в свою очередь разделены на предметные области, которые охватывают каждого согласно его морской компетенции.

CES 4,1 – одна из самых популярных тестовых программ для проверки компетентности моряка на английском языке. Данная мультимедийная программа со звуковым сопровождением. Последняя обновленная версия вышеуказанной программы содержит около 5500 тыс. вопросов, состоит из двух приложений. Тестирование проходит по пяти типам судов: навалочное, пассажирское, газовоз, химовоз, нефтеналивное. Использование программы CES 4.1 для проверки знаний моряков соответствует общепринятым мировым стандартам и приветствуется норвежским классификационным обществом Det Norske Veritas при выдаче сертификата судоходным и круизным компаниям на право формирования экипажей для иностранных судовладельцев.

Англомар – тестирующая программа для сдачи экзаменов по морскому английскому языку является необходимым и достаточным условием для работы как на российских судах заграничного плавания, так и в интернациональных экипажах. Справочно-информационная часть Англомар содержит толкование множества специальных терминов и образцы судовой документации и деловой переписки, которые удобно использовать на судне для составления документов, писем и радиogramм.

Учебное тестирование дает возможность обучающемуся самостоятельно проверить уровень своей подготовки. В режиме контрольного тестирования проводится независимая и объективная оценка экзаменуемого. Программа Англомар рекомендована департаментом безопасности мореплавания, управлением персонала и учебных заведений. В конце теста на рабочем месте обучаемого и на месте инструктора-преподавателя формируется статистический отчет в текстовой и графической форме. Отчет можно экспортировать в MS WORD и использовать в качестве официального документа [9].

В проводимом исследовании необходимо остановиться более подробно на Marlins Test – международном тесте на знание английского языка для моряков, рекомендованный UK MCA (Marine Corps Association United Kingdom (Ассоциация Корпуса морской пехоты Великобритании)).

Marlins English Language Test – это онлайн инструмент оценки знаний, который проверяет моряков на понимание письменного и разговорного английского языка. Использование Marlins English Language Test позволяет судовой компании продемонстрировать способность моряков общаться на английском языке, независимо от их национальности.

Тестирование Marlins могут проводить лишь центры подготовки плавсостава, имеющие соответствующий сертификат. Прохождение Marlins Test является одним из главных требований при поступлении на работу или продвижении по службе в большинстве ведущих судовладельческих компаний.

Тестирование Marlins проходит в два этапа:

1. Разговорный тест (TOSE).
2. Компьютерный тест (Computer test):
 - количество вопросов – 85;
 - время прохождения – 60 минут;
 - количество попыток – 1.

Минимальный проходной балл для прохождения Marlins Test представлен в табл. 2.

Тестирование проводится в «обучающем» (когда пользователю автоматически предлагается правильный ответ) и «экзаменационном» режимах. Результаты тестирования фиксируются в виде отчетов, которые предлагаются далее распечатать на принтере. На основании полученных результатов программа дает рекомендации по изучению того или иного раздела Marlins Test.

Таблица 2

Минимальный проходной балл для прохождения Marlins Test

Должность	Разговорный тест	Компьютерный тест
Капитан, старший помощник, главный инженер	Средний уровень, занимающий промежуточное положение (Intermediate)	80%
2, 3 помощники капитана, инженер службы безопасности, электромеханик, реф. механики	Уровень ниже среднего (Lower Intermediate)	70%
3,4 инженеры, курсанты (на палубе, в машинном отделении, электрорубке)	Уровень ниже среднего (Lower Intermediate)	65%
Моторист	Уровень ниже среднего (Lower Intermediate)	55%
Стюард, врач, парикмахер, бармэн	Начальный уровень (Elementary)	45%
Слесарь-монтажник, сварщик, электрик, палубный механик, водопроводчик	Начальный уровень (Elementary)	55%

При тестировании выявляются следующие уровни владения языком:

- Elementary (начальный уровень) – элементарные навыки использования английского языка для общения на узкий круг тем;
- Lower Intermediate (уровень ниже среднего) – общение на интересующие темы при достаточно ограниченном словарном запасе разговорного английского языка;
- Intermediate (средний уровень, занимающий промежуточное положение) – свободное общение как на абстрактные темы, так и на морскую тематику с использованием профессиональной терминологии [9].

Для ознакомления с тестом курсанты морских специальностей могут пройти пробный вариант Marlins Test, не требующий наличия лицензии. Это позволит им определить свой уровень знаний на данный момент. Тест считается успешно пройденным, если набрано не менее 26 баллов. Пробный тест доступен всем желающим по ссылке [8].

В заключение проведенной работы представляется необходимым проанализировать международный тест на знание английского языка, рекомендованный UK MCA (Marine Corps Association United Kingdom (Ассоциация Корпуса морской пехоты Великобритании)) согласно перечню классификаций тестов, о котором мы говорили выше.

Итак, по назначению Marlins Test является профессиональным, так как он определяет общий уровень владения языком специалистами разных должностей. По объекту тестирования тест Marlins представляет из себя комбинированный тест, который проверяет знания языковых правил (тесты по грамматике и лексике) и оценивает уровень речевой деятельности на иностранном языке (такие тесты проверяют знания по аудированию, устной речи, чтению и письму).

Для оценки уровня знаний обучаемых в тесте Marlins используются закрытые вопросы множественного выбора с одним верным ответом. Сдача любого международного экзамена подразумевает следующую структуру: чтение (Reading), письмо (Writing) – около 60 мин., общение (Speaking) – около 15–20 мин. и аудирование (listening) – от 30–35 мин. Компьютерный тест Marlins проверяет уровень владения английским языком, принимая во внимание всего два аспекта: Reading and Listening. Этап Writing остается без внимания. Разговорный тест (TOSE – Marlin's Test) проверяет навыки говорения.

Данный тест акцентирует внимание на способности понимать по-английски в отличие от тестирования специализированных технических навыков.

Литература

1. *Алексеев А.Н.* Дистанционное обучение инженерным специальностям: Моногр. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2005. – 333 с.
2. *Захарова И.Г.* Информационные технологии в образовании. – М.: Академия, 2008. – 192 с.
3. *Зубов А.В., Зубова И.И.* Методика применения информационных технологий в обучении иностранным языкам. – М.: Академия, 2009. – 137 с.
4. Методика обучения иностранным языкам: традиции и современность / Под ред. А.А. Миролюбова. – Обнинск, 2010. – 360 с.
5. *Поляков О.Г.* Тестирование по английскому языку как иностранному: теория и практика. – Тамбов: Изд-во ТГУ, 1999. – 113 с.
6. Современные теории и методы обучения иностранным языкам. – М.: Экзамен, 2006. – 382 с.
7. *Щукин А.Н.* Обучение иностранным языкам. – М.: Филоматис; Омега-Л, 2010. – 296 с.
8. Azov Marine Crew Management [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://azovmarine.com/ru/testirovanie-i-proverka-znaniy> (10.12.2013)
9. Training solutions for the shipping, cruise and offshore industries [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.marlins.co.uk. (05.12.2013)
10. Английский для моряков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.korabel.ru/crewing/english.html> (07.12.2013)

УДК 378.147:811.111'373

ЛЕКСИКО-ТЕМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕСТА MARLINS

Т.С. Поварницына

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

e-mail: blondtanya.78@mail.ru

Статья посвящена анализу лексико-тематического аспекта международного теста Marlins на знание английского языка специалистов морских профессий. Рассматриваются основные тематические группы лексики, встречающиеся в тестах данного типа, определяется соотношение данных групп между собой, устанавливается соответствие содержания данных тестов учебным программам основных морских специальностей.

Ключевые слова: лексико-тематическая группа, профессиональная лексика, морской английский, тест.

Lexico-thematic characteristics of Marlins English Test. T.S. Povarnitsina (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The article is devoted to the lexico-thematic analysis of the Marlins English Test used for the assessment of the level of knowledge English among the marine specialists. The author of the article presents the main thematic groups of words used in the test, defines their correlation, compares the lexical content of the test with the academic programs of the marine specialties.

Key words: lexico-thematic group, professionalisms, Marine English, test.

В современных условиях качественного и количественного роста внешних связей, резко выросших возможностей трудоустройства за рубежом, на совместных предприятиях, изучение иностранного языка, и прежде всего английского как общемирового, стало одной из важных составляющих в подготовке специалистов морских специальностей учебных заведений в системе образования не только России, но и любого другого экономически развитого государства.

Приближение к международным стандартам в профессиональной сфере создает необходимость для будущих российских и зарубежных морских специалистов подготовки к прохождению тестов на знание морского английского языка. Особой популярностью во всем мире пользуется Marlins English Test – международный тест на знание английского языка, предназначенный для морских специальностей. Учитывая важность данного теста, в том числе и для студентов камчатского региона, где морские специальности являются одними из приоритетных, представляет

ся необходимым исследовать возможности его использования в современном вузе при существующих учебных планах и программах морских специальностей.

Существенным моментом для подготовки к данному тесту является знакомство с используемой в нем лексикой, ведь, как известно, именно наличие многочисленных профессиональных слов и терминов отличает морской английский язык. Для исследования возможностей применения данного теста интерес представляет, прежде всего, объем использованной в нем морской лексики, а также спектр основных тем, имеющих отношение к морским специальностям, и наиболее частотная морская профессиональная лексика, используемая в заданиях теста, владение которой важно для прохождения Marlins Test. Кроме того, будет интересно установить соответствие содержания данных тестов учебным программам основных морских специальностей с лексической точки зрения.

Исследование проходило в несколько этапов.

Прежде всего был тщательно отобран и зафиксирован лексический материал, используемый в данном тесте. Выявленная в 95 заданиях лексика (всего 126 лексических единиц) была условно разделена на две большие группы: морская и общебытовая лексика (табл. 1):

Таблица 1

Приблизительное соотношение морской и общебытовой лексики

Группы лексики	Количество единиц	% соотношение	Общее количество выявленной лексики
Морская лексика	72	57 %	126
Общебытовая лексика	54	43 %	

При этом критериями определения морской лексики послужили:

- 1) используемая в словарях помета 'мор.',
- 2) указание на морскую тематику в словарной дефиниции слова (словосочетания),
- 3) сам контекст (языковая ситуация), в котором используется данное слово или выражение.

Анализ первой группы лексики показал присутствие не только собственно морской профессиональной лексики, имеющей ограниченную сферу употребления, поскольку она применяется в таких областях, как судовождение, судовые механизмы и транспортное радиооборудование, но также и так называемой общеморской лексики (табл. 2).

Таблица 2

Приблизительное соотношение морской и общеморской лексики

Группы лексики	Количество единиц	% соотношение	Общее количество выявленной морской лексики
Собственно морская лексика	63	87,5 %	72
Общеморская лексика	9	12,5 %	

Следует отметить, что с точки зрения структуры выявленная морская профессиональная лексика представлена на 86% словами (преимущественно существительными) и всего на 14% глагольными и субстантивными словосочетаниями, среди которых встречаются и устойчивые сочетания (at anchor, on board, at berth, at sea). Думается, что подобное соотношение не является показательным для морской лексики английского языка, которая, как известно, характеризуется терминологическими словосочетаниями (например, командами), что не учтено авторами теста.

Внутри собственно морской профессиональной лексики отмечены следующие три не равноценные с точки зрения количества выявленных единиц лексико-тематические группы (табл. 3).

Таблица 3

Приблизительное соотношение собственно морской профессиональной лексики по группам

Специальности ¹	Количество единиц	% соотношение	Общее количество выявленных собственно морских лексических единиц
Судовождение	51	81%	63
Судовые механизмы	6	9,5%	
Транспортное радиооборудование	6	9,5%	

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что данный тест скорее предназначен для проверки знаний будущих судоводителей, чем остальных морских специалистов

¹ Здесь и далее использованы условные названия следующих морских специальностей: 180402.65 «Судовождение», 180403.65 «Эксплуатация судовых энергетических установок», 162107.65 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

(судомехаников, радиотехников), что также подтверждается широким диапазоном выявленных тематических групп внутри группы «Судовождение», которые приведены ниже (табл. 4).

Таблица 4

Соотношение лексических единиц внутри группы «Судовождение»

Тематические группы	Количество единиц	% внутри группы «Судовождение» (51 ед.)	% по отношению к выявленной морской лексике (72 ед.)	% по отношению ко всей выявленной лексике (126 ед.)
Вождение судна, манипуляции с судном	13	25,5%	18,05%	10,3%
Строение судна и технические устройства на судне	9	17,6%	12,5%	7,1%
Команда, должности на судне	9	11,6%	12,5%	7,1%
Виды судов	6	11,8%	8,3%	4,8%
Единицы измерения, используемые в море	5	9,8%	7%	4%
Метеоусловия	4	7,8%	5,5%	3,1%
Аварийная ситуация, безопасность и эксплуатация судна	3	5,9%	4,2%	2,4%
Место для стоянки судов	2	4%	2,8%	0,008%

Абсолютно одинаковым по количеству единиц оказалось соотношение подгрупп внутри лексико-тематических групп «Судовые механизмы» и «Транспортное радиооборудование» (табл. 5, 6).

Таблица 5

Соотношение подгрупп внутри лексико-тематической группы «Судовые механизмы»

Тематические группы	Количество единиц	% внутри группы «Судовые механизмы» (6 ед.)	% по отношению к выявленной морской лексике (72 ед.)	% по отношению ко всей выявленной лексике (126 ед.)
Двигатели на судне и вспомогательные механизмы	3	50%	4,2%	2,4%
Горюче-смазочные вещества	3	50%	4,2%	2,4%

Таблица 6

Соотношение подгрупп внутри лексико-тематической группы «Транспортное радиооборудование»

Тематические группы	Количество единиц	% внутри группы «Транспортное радиооборудование» (6 ед.)	% по отношению к выявленной морской лексике (72 ед.)	% по отношению ко всей выявленной лексике (126 ед.)
Радиооборудование на судне	3	50%	4,2%	2,4, %
Радиосвязь	3	50%	4,2%	2,4%

Параллельно с подсчетом количества лексических единиц было также отмечено и неравноценное распределение заданий (языковых ситуаций) по морским специальностям, что представляется вполне очевидным, исходя из полученных результатов (табл. 7).

Таблица 7

Соотношение количества заданий морских специальностей по отношению к общему количеству заданий теста

Специальности	Количество заданий в тесте, в которых встречается лексическая единица	% по отношению к общему количеству заданий (95)
Судовождение	54	57%
Судовые механизмы	4	4,2%
Транспортное радиооборудование	6	6,3%

При этом «вне соотношения» оказалось 31 задание, в которых и контекст, и сами лексические единицы не имеют морской тематики. Такие лексические единицы имеют общебытовой характер.

Анализ заданий, имеющих отношение к специальности 180403.65 «Судовождение» показал, что в основном авторы теста придерживаются лексики по таким важным для данной специальности темам, как:

- вождение судна (manoeuvre «маневр, ход, шаг», take a long route «брать длинный курс на...», keep the present course «следовать правильным курсом» и др.);
- строение судна (stern «корма», deck «палуба», cabin «каюта», starboard «правый борт» и др.);
- должностной состав на судне (captain «капитан», chief engineer «главный механик», radio officer «радиотехник», cook «кок, повар» и др.);
- виды судов (barge «баржа», cargo «грузовое судно», reefer «рефрижераторное судно», oil tanker «нефтяной танкер» и др.);

- неблагоприятные метеоусловия (gale «сильный ветер, буря, шторм», calm «штиль», hurricane «ураган; тропический циклон», storm «шторм»);
- место для стоянки судов (dry deck «сухой док», berth «пристань»).

Вместе с тем программа обучения данной специальности по профессиональному и деловому английскому языку в современном вузе включает много других не менее важных тем, которые остались за пределами рассмотрения данного теста, например, «Связь с лоцманской станцией и катером береговой охраны», «Инспекция орудий лова», «На рыбозаводе», «Проверка судовых документов», «Указания мореплавателям». Вне объекта контроля оказалась многочисленная терминология (швартовые, якорные, буксировочные термины), предупредительные надписи, различные виды команд, изучаемые на занятиях английского языка и по специальности, на которые также следует обращать внимание будущим судоводителям.

Следует также обратить внимание и на круг профильных дисциплин, включенных в учебный план специальности 180403.65 «Судовождение», которые также оказались без внимания авторов теста: «Предотвращение столкновений судов», «Морское и рыболовное право», «Автоматизация судовождения», «Гидроакустические и поисковые приборы», «Организация службы на морских судах» и многие другие.

Соответственно, исходя из количества выявленных единиц в тематических группах «Судовые механизмы» (6 единиц) и «Транспортное радиооборудование» (6 единиц), можно предположить, что данный тест с лексической точки зрения не покрывает учебную программу специалистов данных профилей.

Так, например, помимо тем «Двигатели на судне и вспомогательные механизмы» (engine «двигатель», oil pump «масляный насос» и др.), «Горюче-смазочные вещества» (oil «техническое масло, смазочный материал», grease moveable parts «смазывать движущиеся части» и др.), имеющие отношение к тематической группе «Судовые механизмы» (специальность 180405.65 «Эксплуатация судовых энергетических установок»), актуальными для будущих судовых механиков были бы такие темы, как «Турбодвигатели», «Котельные установки», «Гидроприводы», «Судоремонт двигателей» и многие другие.

Для специалистов – судовых радиотехников (специальность 162107.65 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»), помимо тем «Радиооборудование на судне» (VHF DSL channel «высокочастотный канал цифровой абонентской линии», tannoy system «громкоговоритель»), «Радиосвязь» (call signals «позывные», give a signal «подать сигнал», have a radio contact «связаться по радио»), встречающихся в данном тесте, актуальными являются такие темы, как «Радиотехнические цепи и сигналы», «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», «Радиолокационные системы», «Системы связи», «Радионавигационные устройства и системы», «Микропроцессорные устройства в радиооборудовании» и многие другие.

Перечисленные размышления позволяют сделать вывод о том, что при составлении данного теста его авторы не достаточно полно использовали в заданиях профессиональную морскую лексику по разным морским специальностям, тем самым «усредняя» возможности испытуемых различных профилей. Кроме того, используемая авторами техника теста *multiple choice* иногда позволяет испытуемым угадывать правильные ответы. Существенным недостатком теста Marlins является повтор одних и тех же лексических единиц морской тематики (load, pilot, Master, crew, cabin, mile и другие), отсутствие «разнообразия» среди лексических единиц морской тематики, что влияет на объективное оценивание уровня знаний испытуемых, а потому представляется, что даже самый высокий балл, полученный за выполнение заданий теста, не может свидетельствовать о том, что испытуемый на 100% владеет лексикой профессиональной морской тематики.

Литература

1. Лысенко В.А. Русско-английский морской технический словарь. – М.: Логос, 2006. – 605 с.
2. Мюллер В.К. Новый англо-русский словарь. – М.: Русский язык, 2008. – 880 с.
3. Поваляев Г.Н. Англо-русский толковый словарь морских терминов. – М.: Космосинформ, 1997. – 214 с.
4. Русско-английский разговорник для судоводителей / Сост. Л.Ф. Штекель. – Одесса: Студия «Негоциант», 2002. – 170 с.
5. Шаталович Л.Б. Английский язык: русско-английский разговорник для курсантов 3–4 курсов специальности 180403 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2009. – 102 с.
6. www.marlins.co.uk.
7. http://www.marlins.co.uk/offshore_test.htm.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ В НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК КАМЧАТГТУ»

Журнал «Вестник КамчатГТУ» выпускается четыре раза в год и публикует результаты научных исследований по направлениям:

- научное обеспечение развития флота рыбной промышленности, техники промысла водных биологических ресурсов;
- математическое моделирование и научное обеспечение информатизации рыбохозяйственной деятельности;
- охрана водных биологических ресурсов и среды их обитания, воздействие природных и антропогенных факторов на состояние водных экосистем;
- пищевые технологии и рыбоперерабатывающая техника;
- аквакультура;
- социально-экономическое развитие регионов;
- образование.

Статьи, направляемые в «Вестник», должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Работа должна отвечать указанному выше направлению, обладать несомненной новизной, иметь теоретическую и практическую значимость.

2. Вопрос об опубликовании статьи, ее отклонении решает редакционная коллегия журнала.

3. Объем статьи может быть не более 12 страниц текста. Статьи должны представлять сжатое, четкое изложение полученных автором результатов, без повторений одних и тех же данных в тексте статьи, таблицах и рисунках.

4. К статье должны быть приложены:

– для внешних авторов – разрешение на опубликование материалов от организации, в которой работает автор;

– для внутренних авторов – отзыв рецензента журнала «Вестник КамчатГТУ»;

– сведения об авторах: полное имя и отчество, фамилия, ученая степень, звание, должность и место работы, членство в академиях (РАЕН, РАН, МАНЭБ, Военная и др.), домашний адрес, номер телефона (мобильный, служебный, домашний), e-mail.

Если у статьи несколько авторов, то сведения предоставляются полностью о каждом из них.

Предоставление статей

Рукописи статей со сведениями об авторе направляются ответственному секретарю в редакционную коллегию журнала. Статьи обязательно подписываются всеми авторами на обороте последнего листа. Все материалы предоставляются распечатанными на ксероксной бумаге формата А4 и в электронном виде (набренными в текстовом редакторе Microsoft Word, шрифт 11 Times New Roman, абзац сопровождается отступом в 0,7 см; печатать через 1,0 интервал). Поля: верхнее – 23 мм, нижнее – 22 мм, правое – 20 мм, левое – 28 мм. Название файла на электронном носителе должно соответствовать фамилии автора статьи.

Текст таблиц, подписи к рисункам набираются курсивом, 9 кеглем, через 1,0 интервал. Рисунки небольшого формата могут быть сверстаны в виде «форточек» (т. е. обтекаемые текстом). При этом расстояние между текстом и контуром рисунка должно быть равно 0,9 см. Математические, физические и химические формулы следует набирать в редакторе Microsoft Equation Editor.

Оформление статей

Начало статьи:

- индекс универсальной десятичной классификации (УДК), выровненный влево (шрифт 11);
- через один межстрочный интервал – название статьи на русском языке прописными (заглавными) полужирными буквами, без переносов, выровненное по центру (шрифт 11);
- через один межстрочный интервал – на русском языке указываются имена, отчества (инициалы), фамилии авторов последовательно с выравниванием по центру (полужирным шрифтом, с указанием индексов, соответствующих индексам, присвоенным организациям, где работают авторы) (шрифт 11);

- ниже под номерами в виде индексов указываются полные наименования организаций, где работают авторы, а также названия городов и почтовые индексы (шрифт 10, курсив, выравнивание по центру);
- ниже указываются электронные адреса авторов (шрифт 10, курсив);
- через один межстрочный интервал – текст краткой аннотации (≈ 150 слов) на русском языке, выровненный по ширине полосы (шрифт 10);
- через один межстрочный интервал – ключевые слова (не более 10 слов) на русском языке, выровненные по ширине полосы (шрифт 10);
- через один межстрочный интервал – информация на английском языке: выровненное по ширине название статьи строчными полужирными буквами, имена, отчества (инициалы), фамилии авторов с такими же номерами в виде индексов, присвоенных организациям, где работают авторы, как и в варианте на русском языке, а также полные названия организаций, где работают авторы, названия городов и почтовые индексы (шрифт 10);
- через один межстрочный интервал – текст краткой аннотации на английском языке, выровненный по ширине полосы (шрифт 10);
- через один межстрочный интервал – ключевые слова на английском языке, выровненные по ширине полосы (шрифт 10);
- через два межстрочных интервала – текст статьи (шрифт 11).

Разметка статьи

Статья должна включать краткий обзор информации по данной проблеме, методы, результаты и их обсуждение, выводы и список литературы.

Образец оформления начала статьи

УДК 519.6:550.38

МЕТОД ВЫДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРНОЙ СУТОЧНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ И ЛОКАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ В ГЕОМАГНИТНОМ СИГНАЛЕ

О.В. Мандрикова^{1, 2}, И.С. Соловьёв^{1, 2}

¹*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003;*

²*Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН,
с. Паратунка, Камчатский край, 684034
e-mail: oksanam1@mail.kamchatka.ru
e-mail: kamigsol@yandex.ru*

Предложенный в работе метод, основанный на конструкции вейвлет-пакетов, позволяет в автоматическом режиме выделить в геомагнитном сигнале характерную составляющую и разномасштабные локальные особенности, формирующиеся в периоды магнитных бурь. Локальные особенности несут информацию об интенсивности и характере развития магнитной бури, и их динамический анализ дает возможность проследить изменения энергетических параметров поля и фиксировать момент предстоящей бури. Выделенная характерная суточная составляющая геомагнитного сигнала описывает вариации поля в спокойные периоды времени и их существенное изменение в периоды возрастания геомагнитной активности. Апробация метода выполнена на модельных сигналах и данных магнитного поля Земли, полученных на обсерватории «Паратунка» (с. Паратунка, Камчатский край).

Ключевые слова: вейвлет-преобразование, магнитные бури, геомагнитные данные.

Characteristic diurnal constituent and local features in geomagnetic signal extraction method.
O.V. Mandricova^{1, 2}, I.S. Solovyev^{1, 2} (¹Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003;
²Institute of Cosmophysical Researches and Radio Wave Propagation, Paratunka, Kamchatka, 684034)

The article proposes a new wavelet-based method, which allows to distinguish characteristic constituent and local features during magnetic storms in geomagnetic signal in an automatic mode. The local features carry sub-

stantial information about the intensity and the dynamic of the development of the geomagnetic perturbations; it allows us to detect sudden commencement because it could be an indicator of onset of the geomagnetic storm. The distinguished characteristic diurnal constituent of the geomagnetic signal describes the field variations in quiet time and its essential changes in periods of increasing geomagnetic activity. The method has been successfully tested on the model signals and the Earth's magnetic field data obtained at the observatory «Paratunka» (village Paratunka, Kamchatka region, Far East of Russia).

Key words: wavelet transform, magnetic storm, geomagnetic data.

Рисунки, вставленные в текст, должны правиться средствами Microsoft Word, быть четкими, обозначения и надписи читаемыми. Номер рисунка и подпись к нему печатаются ниже и выносятся отдельно от рисунка для возможности редактирования.

Образец оформления рисунков

Очевидно, что вид функции $p(K1, K2)$ зависит от топологии элементов объекта диагностирования и их свойств. Если вероятности возникновения кратных дефектов невелики, функция $p(K1, K2)$ близка к константе на всей области (рис. 3), если велика вероятность возникновения кратных дефектов, вид функции

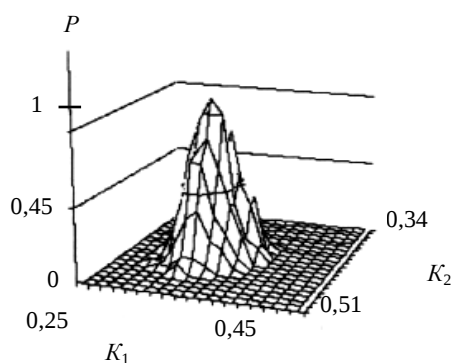


Рис. 3. Функция $P(K1, K2)$ вероятности работоспособности трехфазового мостового выпрямителя

зависит от топологии соединения элементов объекта диагностирования. Для определения области работоспособности в пространстве $K1, K2$ в каждой его точке необходимо вычислить значение P – вероятности нахождения объекта в работоспособном состоянии, вычислив отношение значения функции $p(K1, K2)$ к сумме значений $p(K1, K2)$ и $p_n(K1, K2)$.

Определив таким образом функцию $P(K1, K2)$ и задавшись требуемым пороговым значением величины вероятности (например, $P > 0.95$), получим область работоспособности объекта в пространстве выделенных параметров $K1, K2$. Аналитическое решение рассматриваемой задачи не найдено, так как нахождение функций $p(K1, K2)$ и $p_n(K1, K2)$ в общем случае затруднено из-за высокой размерности системы уравнений, определяющих $K1$ и $K2$ как функции y_j .

Все формулы нумеруются, и на них должны быть ссылки в тексте в круглых скобках. Формулы выносятся отдельной строкой после ссылки. Номер формулы вводится в круглые скобки и выравнивается вправо.

Образец оформления формул

Полученные из опыта значения коэффициентов передач по каждому из каналов $K1(y_j)$ и $K2(y_j)$ соответственно удовлетворяют неравенствам (8):

$$\begin{aligned} -1 \leq K1(y_j) \leq 1, \\ -1 \leq K2(y_j) \leq 1. \end{aligned} \quad (8)$$

Учитывая более жесткие ограничения (1), получим систему неравенств (9):

$$\begin{aligned} K1(y_j, \min) \leq K1(y_j) \leq K1(y_j, \max), \\ K1(y_j, \min) \leq K1(y_j) \leq K1(y_j, \max). \end{aligned} \quad (9)$$

При построении семейства характеристик $K1_j = f(K2_j)$ учет неравенств (9) приведет к ограничению изоварных кривых с обеих сторон и выделению отрезков кривых, пересекающихся в исходной рабочей точке, соответствующей номинальным значениям $y_j^H(x)$.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа. При делении таблицы на части допускается заменять ее головку или боковик соответственно но-

мером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и строки первой части таблицы. Слово «Таблица» указывают один раз над первой частью таблицы курсивом, над другими частями пишут слова «Продолжение табл.» или «Окончание табл.» с указанием номера таблицы.

Образец оформления таблиц

В исходной флоре Авачинской губы, включающей 165 видов, превалировали массовые и поясообразующие (табл. 1).

Таблица 1

**Соотношение массовых, часто, редко и единично встречающихся видов
во флоре Авачинской губы в различные периоды**

Группы видов	1970 г.		1991 г.		1999 г.	
	Количество видов	%	Количество видов	%	Количество видов	%
Массовые	54	32,7	35	22,15	24	23,3
Частые	46	27,9	36	22,8	6	5,8
Редкие	38	23,0	35	22,15	33	32,1
Единичные	27	16,4	52	32,9	40	38,8
Всего	165	100	158	100	103	100

За двадцатилетний период сильного загрязнения (1970–1991 гг.) видовой состав сократился незначительно.

Литература. Цитируемая литература приводится под заголовком **Литература** в конце текста статьи. Все ссылки нумеруются. В ссылке указываются все соавторы и их инициалы. Для иностранных авторов ссылки даются на языке оригинала.

Номера ссылок в тексте должны идти по порядку и быть заключены в квадратные скобки. Цитирование двух или более работ под одним номером или одной и той же работы под разными номерами не допускается.

По желанию автора список цитируемой литературы предоставляется не только на русском, но и на английском языках.

Образец оформления списка литературы

Литература

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации. – М.: Эксмо, 2009. – 320 с.
2. Аксёненко А.В. Бюджетирование, ориентирование на результат: региональный опыт внедрения // Финансы. – 2009. – № 1. – С. 20–22.
3. Гамукин И.И. Новации бюджетного процесса, ориентированного на результат: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gpir.narod.ru/ve/661936.htm>
4. Мокрый В.С. Государственное управление: реализация реформ: Учебное пособие / В.С. Мокрый, А.А. Сапожников, О.С. Семкина. – М.: КНОРУС, 2008. – 216 с.
5. Матлин А.М. Деньги и экономические решения. – М.: Дело, 2001. – 272 с.
6. Горовая О.Ю. Экологические особенности гольцов рода *Salvelinus* (*Salmoniformes: Salmonidae*) Камчатки: анализ фауны и сообществ паразитов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2008. – 25 с.
7. Бугаев В.Ф. Многовидовой промысел лососей бассейна р. Камчатка // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы V науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 22–24 ноября 2004 г.). – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2004. – С. 168–172.
8. Taylor F.J.R. Red tides, brown tides and other harmful algal blooms: the view into the 1990's // Toxic marine phytoplankton: Proc. 4th Int. Conf. – New York: Elsevier, 1990. – P. 169.
9. Biernaux J. Eutrophisation et «hypertrophisation» des eaux de surface // Ann. Gemblox. – 1979. – Vol. 85. – № 11. – P. 55–64.
10. Chalker S., Weiner E. The Oxford dictionary of English Grammar. – Oxford; New York, 1998. – 448 p.

**АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ
«ВЕСТНИК КАМЧАТГТУ» В 2013 ГОДУ (№ 23–26)**

Абдрашитов А.Г., Белаш А.П., Волков П.А., Короченцев В.И. Анализ и синтез линзовых антенн для рыбопоисковых локаторов.....	23	5
Аванесова Т.И. Анализ состояния основных фондов рыбной отрасли Камчатского края	24	59
Артемова О.Н. Организационно-функциональные условия развития энергетического предпринимательства в регионе	25	51
Агафонов В.В. Понятие и технико-юридическая природа легальных дефиниций	24	87
Безуглая Г.В. Компонентно-содержательный аспект договороспособности специалистов экономического профиля.....	23	87
Белафина О.А., Швецов В.А., Шунькин Д.В., Адельшина Н.В., Белозёров П.А. Исследование процесса сушки лабораторных проб кварцевых золотосодержащих руд в микроволновой печи.....	23	9
Белафина О.А., Швецов В.А., Шунькин Д.В., Адельшина Н.В., Белозёров П.А., Пахомов В.А. Разработка инновационной технологии подготовки проб золотосодержащего минерального сырья к анализу	24	5
Белов О.А. Интегрированные системы технической диагностики электроустановок.....	25	5
Белов О.А. Анализ современных диагностических средств в системах электроснабжения	26	5
Благонравова М.В., Гаунова О.А. Исследование влияния совместного применения некоторых барьерных факторов на процессы созревания малосоленой продукции из лососевых	24	44
Близнюков М.А. Обоснование внесения изменений в Закон о рыболовстве в части требований по оснащению судов техническими средствами контроля	25	8
Боркин И.В. Особенности питания личинок сайки <i>Boreogadus saida Lepechin</i> в связи с их распространением на востоке Баренцева моря	25	35
Боркин И.В. Сайка в питании черного палтуса в морях Западной Арктики	26	43
Быкасов А.В. Актуальные проблемы транспортного обеспечения прибрежного рыболовства Камчатского края	25	58
Василенко А.А., Живов А.А. Проблемно-хронологический анализ создания и эксплуатации Днепровской гидроэлектростанции.....	23	13
Власова И.М. Проблема несанкционированных свалок камчатского региона	23	48
Гаврилов С.В. К вопросу об истории первого транспортного судна Акционерного Камчатского общества с дизельной энергетической установкой	26	93
Глушкова Н.В., Мандрикова О.В. Многокомпонентная модель критической частоты ионосферы над Камчаткой	26	8
Еремина М.Ю. Логистизация бизнес-процессов как инструмент повышения конкурентоспособности рыбохозяйственных структур	23	92

Ефимов А.А., Ефимова М.В, Арчибисова А.С., Кобзарева Е.И.		
Анализ способов увеличения сроков годности мороженой рыбопродукции.....	23	50
Иваненко Т.И.		
Диалогичность художественного текста как дискурсивное явление	24	103
Иваненко Т.И.		
Исследование иронии в рамках литературоведения	25	91
Иваненко Т.И.		
Тестовый контроль знаний студентов при обучении иностранному языку (на примере анализа тестовой системы оценки знаний Marlins English Language Test)	26	96
Иванов С.А.		
Флуоресценция фитопланктона Северо-Европейского бассейна.....	24	47
Карпенко В.И., Хусаинова О.В., Косицына А.И.		
О видовом составе миног в озере Азабачье (Камчатка)	25	41
Климова А.В., Ермакова С.В.		
Распределение запасов ламинариевых водорослей у юго-восточной Камчатки	23	58
Клиппенштейн Е.В., Верига К.А.		
Инвестиционная политика муниципального образования	24	67
Король М.В.		
Проблема внутренней мотивации персонала на этапе адаптации на новом месте работы	26	55
Кравцов С.А.		
Региональная безопасность как предмет социологического анализа	26	58
Кулинич Анд. И.		
Основные направления модернизации аппаратуры высокочастотной радиосвязи рыбопромысловых судов для противодействия взаимным и импульсным помехам	24	10
Кулинич Анд. И.		
Поляризационные потери мощности при морской высокочастотной радиосвязи рыбопромысловых судов	26	15
Кулинич Анд. И.		
Расчет оптимальных рабочих частот морской высокочастотной радиосвязи рыбопромысловых судов на основе эмпирической модели ионосферы	25	10
Мандрикова О.В., Глушкова Н.В.		
Прогнозирование данных критической частоты ионосферы на основе многокомпонентной модели	23	22
Мандрикова О.В., Жижкина Е.А.		
Анализ геомагнитных данных на основе совмещения вейвлет-преобразования с радиальными нейронными сетями	23	28
Марченко А.А.		
Оценка экономических показателей ремонта судовых электрических машин с применением методов безразборной диагностики	23	35
Марченко А.А.		
Динамическое нагружение асинхронного электродвигателя с использованием электромашинного преобразователя	25	16
Михайлова Е.Г.		
Добавленная стоимость как интегральный фактор развития рыбной отрасли.....	23	99
Мищенко Н.Г.		
Техническая подготовка производства как инструмент планирования инновационной деятельности предприятия	25	61
Морозова Ю.С.		
Инвестиционная стратегия региона: проблемы определения целевых индикаторов	24	74
Морозова Ю.С.		
Система государственного планирования в России: становление и развитие	25	66

Ноговицина Е.С.	
Основные направления совершенствования деятельности служб занятости населения на региональных рынках труда	25 77
Ножкина Т.В.	
Совершенствование использования трудовых ресурсов и аудит на малых предприятиях	24 78
Пахомова В.В., Швецов В.А., Белавина О.А., Адельшина Н.В.	
Исследование влияния степени измельчения аналитических проб золотосодержащих руд на результаты определения золота атомно-эмиссионным методом.....	23 37
Писарева Н.А., Клочкова Н.Г.	
Краткий обзор современной систематики красных водорослей	23 64
Поварницына Т.С.	
Лексико-тематическая характеристика теста Marlins	26 103
Попова Л.А.	
Социально-экономическая трансформация Китая	25 81
Портнягин Н.Н., Марченко А.А.	
Исследование процессов динамического нагружения электрических машин при неисправностях в обмотке статора	24 16
Проценко И.Г.	
Основные характеристики и реализация электронного промыслового журнала	25 20
Пюкке Г.А., Стрельников Д.С.	
Применение нейросетевого подхода при построении моделей анализа систем высокой размерности	24 21
Пюкке Г.А., Стрельников Д.С.	
Методы определения запаса работоспособности объектов судового электрооборудования	26 19
Пюкке Г.А., Федоров С.О.	
Стохастические модели и методы анализа работоспособности объектов судового электрооборудования	26 28
Пюкке Г.А., Федоров С.О.	
Методика проведения диагностического эксперимента при диагностировании разветвленных электрических цепей	24 28
Растягаева Н.А.	
Некоторые результаты идентификации лососей различного происхождения и определения их возрастной структуры разными методами	23 72
Репринцева Н.И.	
Авторские топонимы как маркеры реального и вымышленного мира.....	23 107
Рогалева Н.Л.	
Комбинированная оценка имиджа розничной торговли потребительской кооперации	26 66
Ромаденкова Н.Н.	
Биологическое состояние молоди тихоокеанских лососей, выпущенной с рыбоводных заводов Камчатского края в 2012 году	26 48
Саушкина Д.Я.	
Результаты весенних исследований ихтиопланктона в Авачинском заливе	24 56
Степанова Е.А.	
Применение системы AutoCAD в учебном процессе	25 94
Сторчеус М.А.	
Роль рейтинговой системы в активизации познавательной деятельности студентов (на примере преподавания новой истории)	24 106
Толкачева Н.В.	
Наталия Шелихова в истории Русской Америки (рецензия на книгу А.Ю. Петрова «Наталия Шелихова у истоков Русской Америки»)	24 111

Толкачева Н.В.		
О книге Г.А. Леонтьевой «Служилые люди в Восточной Сибири во второй половине XVIII – первой четверти XVIII вв. (по материалам Иркутского и Нерчинского уездов)».....	23	113
Трибунская Р.М., Женочин Я.С.		
Конструкционная прочность тонкостенных элементов конструкций при низких температурах.....	25	30
Труднев С.Ю.		
Исследование и выявление оптимальной работы судового дизель-генераторного агрегата.....	23	40
Труднев С.Ю., Юрьев Р.А., Кротенко Д.С.		
Устройство проверки электроаппаратов контактной группы промышленного и бытового назначения на наличие дефекта	24	35
Федоткина Е.И.		
Лингвистические средства развертывания аргументации в публицистическом стиле	24	114
Фазылов Ш.Х., Мирзаев Н.М., Каримов И.К., Даминов О.А.		
Выделение признаков в задаче распознавания рукописных текстов	26	38
Фрумак И.В.		
Процесс формирования еврозоны	26	80
Хан П.В., Хванг П.		
Анализ несущей способности опорно-упорных аэростатических пористых подшипников	24	38
Чермошенцева А.А.		
Проблемы математического моделирования пароводяных течений при освоении геотермальных месторождений	23	43
Чмыхалова В.Б., Кучумова Е.С., Шульгина А.Г.		
Свойства и использование полисахаридов бурых водорослей	23	77
Чувилин А.Г.		
Влияние туризма на компоненты природной среды Камчатского края.....	23	80
Чумичева Т.С.		
Семантическая характеристика британских и американских фразеологизмов с компонентами-соматизмами	23	117
Шушпанов С.А.		
Моделирование структуры базы данных бухгалтерского учета и процедур ее обработки в информационной системе предприятия	25	85
Ярмухаметова Р.Р.		
Оптимизация запаса наличной иностранной валюты в коммерческом банке	24	81

СПИСОК РЕЦЕНЗЕНТОВ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В 2013 ГОДУ

Белов О.А., к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и радиооборудования судов КамчатГТУ

Бонк А.А., к.б.н., доцент кафедры водных биоресурсов, рыболовства и аквакультуры КамчатГТУ

Бугаев А.В., к.б.н., зав. лабораторией биоресурсов и аквакультуры КамчатНИРО

Волков В.С., к.ф.н., доцент, доцент кафедры иностранных языков КамчатГТУ

*Ганич Я.В., к.э.н., доцент, зав. кафедрой менеджмента КамчатГТУ

Ефимов А.А., к.т.н., доцент, доцент кафедры технологии пищевых производств КамчатГТУ

Ефимова М.В., к.б.н., доцент, зав. кафедрой технологии пищевых производств КамчатГТУ

Журавель В.Ф., д.э.н., доцент, профессор кафедры менеджмента КамчатГТУ

Запорожец О.М., д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории динамики численности лососей КамчатНИРО

Ильина И.В., доцент, зав. кафедрой высшей математики КамчатГТУ

Исаков А.Я., д.т.н., ректор КамчатГТУ

Исакова В.В., доцент, зав. кафедрой электрооборудования и радиооборудования судов КамчатГТУ

Карпенко В.И., д.б.н., профессор, зав. кафедрой водных биоресурсов, рыболовства и аквакультуры КамчатГТУ

Клочкова Н.Г., д.б.н., профессор кафедры экологии и природопользования, проректор по научной работе КамчатГТУ

Клочкова Т.А., профессор-исследователь Национального университета Конджу, Республика Корея

*Кочарян Ю.Г., к.ф.н., доцент, доцент кафедры иностранных языков КамчатГТУ

Лебедева А.П., к.т.н., доцент, зав. кафедрой технологических машин и оборудования КамчатГТУ

Лобков Е.Г., д.б.н., профессор кафедры водных биоресурсов, рыболовства и аквакультуры КамчатГТУ

Мандрикова О.В., д.т.н., доцент, профессор кафедры систем управления КамчатГТУ

Михайлова Е.Г., к.э.н., доцент, зав. кафедрой экономики и управления КамчатГТУ

Мищенко Н.Г., к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и управления КамчатГТУ

Огий О.Г., к.с.н., доцент, первый проректор КамчатГТУ

Павлова М.В., к.э.н., декан факультета экономики и управления КамчатГТУ

Портнягин Н.Н., д.т.н., доцент, профессор кафедры электрооборудования и радиооборудования судов КамчатГТУ

*Пюкке Г.А., д.т.н., доцент, профессор кафедры систем управления КамчатГТУ

Ступникова И.А., к.б.н., доцент, зав. кафедрой экологии и природопользования КамчатГТУ

Толкачева Н.В., к.и.н., доцент, доцент кафедры истории и философии КамчатГТУ

Хорошман (Илюшкина) Л.М., к.г.н., доцент, зав. кафедрой защиты окружающей среды и водопользования КамчатГТУ

*Швецов В.А., д.х.н., доцент, профессор кафедры электрооборудования и радиооборудования судов КамчатГТУ

* Более четырех рецензий.

Учредитель:
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Камчатский государственный технический университет»

Издание зарегистрировано в Управлении Федеральной службы по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций по Камчатскому краю
ПИ № ТУ 41-00167 от 07 декабря 2011 г.

Главный редактор А.Я. Исаков
Научный редактор Н.Г. Ключкова

Редактор О.В. Ольхина
Технический редактор О.А. Лыгина
Верстка, оригинал-макет О.А. Лыгина

Адрес редакции, издателя, типографии:

683003, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Ключевская, 35
Тел. (4152) 300–953. Факс (4152) 424–538
E-mail: kamchatgtu@kamchatgtu.ru
www. kamchatgtu.ru

Подписано в печать 30.12.2013 г.
Формат 60*84/8. Печать цифровая. Гарнитура Times New Roman
Авт. л. 12,63. Уч.-изд. л. 12,97. Усл. печ. л. 13,72
Тираж 500 экз. Заказ № 537

Цена свободная

Отпечатано участком оперативной полиграфии издательства
ФГБОУ ВПО «Камчатский государственный технический университет»