

СОДЕРЖАНИЕ

ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Дронова О. В., Жолнерик А. И.

ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ МЕНЕДЖЕРА К ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ИНОЯЗЫЧНОМУ ОБЩЕНИЮ СРЕДСТВАМИ ДЕЛОВОГО АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА..... 3

Попова С. С., Вдовина Э. Л.

СПЕЦИФИКА ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ 8

Козина Т. Н., Ларюшкина Н. В.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РУССКОЙ ПРАЗДНИЧНОЙ КУЛЬТУРЫ..... 12

Колосова Л. А., Бабичева Е. Л.

ПОСЛОВИЦЫ И ПОГОВОРКИ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТВОРЧЕСТВЕ А. С. ПУШКИНА И РАБОТА С НИМИ НА УРОКАХ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ЦИКЛА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ.....16

ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, ПРАВО

Бузыкина Ю. С., Маёршина И. А.

ИЗУЧЕНИЕ ЭТНИЧЕСКИХ СТЕРЕОТИПОВ И УСТАНОВОК В МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ..... 24

Гарасиева А. А., Папшева П. С.

СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА И СОЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА МНОГОДЕТНЫХ СЕМЕЙ В ПЕНЗЕНСКОМ РЕГИОНЕ..... 30

Мухаева В. А., Оразмурадова А. М.

ОБРАЗ РОССИИ В ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ (НА ПРИМЕРЕ ФГБОУ ВО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»)..... 36

Тихонова Н. А.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАПРОСА КОТИРОВОК И ЗАПРОСА ПРЕДЛОЖЕНИЙ КАК КОНКУРЕНТНЫХ СПОСОБОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСТАВЩИКА..... 42

Сергеева И. А., Фролова Е. О.

РАЗРАБОТКА ПРЕВЕНТИВНЫХ МЕР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ СКОРРЕКТИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ ЕЕ ОЦЕНКИ 47

Сверчкова К. А., Рожкова Л. В.

SWOT-АНАЛИЗ, PEST-АНАЛИЗ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРАКТИКЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПАНИЙ 55

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Клыченков С. В.

АНТИМИКРОБНЫЕ ПЕПТИДЫ МЕДА, ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 60

Иконников Д. С.

КРЕАЦИОНИЗМ И ЛЖЕНАУКА С. В. ВЕРТЬЯНОВА 67

Землянский А. В., Штыков Г. А.

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ИМИТАЦИИ ОТЖИГА И АНАЛИЗ
ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ..... 76

Лабуткина Д. А., Григорова Д. С.

РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ СКАЛЯРНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ
ЛИППМАНА – ШВИНГЕРА 82

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

Горячев В. Я., Скиба И. А., Голобоков С. В.

КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗАПАДНОГО УЧАСТКА ПЕНЗЕНСКОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ 89

Неворотова Е. А., Маслов В. А.

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО
ГЕРБАРИЯ..... 96

Кашлева Ю. В., Тимербулатова Г. Ш., Самохина К. С.

МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПРИЗНАКОВ САХАРНОГО ДИАБЕТА 101

Султанов Б. В., Дорошкевич В. В., Легошин В. В.

О ПРОБЛЕМАХ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ СКРЫТОЙ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ
КОМБИНАЦИИ ПРЯМОГО РАСШИРЕНИЯ СПЕКТРА И ПСЕВДОСЛУЧАЙНОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ
РАБОЧЕЙ ЧАСТОТЫ 109

Баусова З. И., Гамазина А. Н., Дугина Ю. Н., Старикова А. Ю.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЦЕЛОЧИСЛЕННОЙ ЛИНЕЙНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ..... 119

МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

Иконников Д. С., Калмина О. А.

ОДОНТОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ АРМИЁВСКОГО МОГИЛЬНИКА V–VII ВВ. 122

ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 811

О. В. Дронова, А. И. Жолнерик

ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ МЕНЕДЖЕРА К ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ИНОЯЗЫЧНОМУ ОБЩЕНИЮ СРЕДСТВАМИ ДЕЛОВОГО АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Аннотация. Рассматриваются возможности формирования профессиональных компетенций менеджеров средствами делового английского языка. Проведен анализ основных отличий делового английского от общего английского языка. Определены цели, задачи, методы и содержание курса делового английского языка при подготовке менеджеров.

Ключевые слова: профессиональное иноязычное общение, деловой английский язык, английский язык для специальных целей, профессиональная деятельность менеджера, содержание курса, задачи обучения, цели обучения.

Развитие политических и экономических связей и контактов России с зарубежными государствами оказало влияние на все сферы российского общества, в том числе и на производство. В настоящее время российские предприятия расширяют международные связи и устанавливают прямые профессиональные контакты с зарубежными партнерами, реализуют совместные научно-исследовательские и экспериментальные проекты, осуществляют экспортно-импортные операции, создают совместные предприятия. Сложившиеся реалии обусловили необходимость цивилизованно решать задачи управления, актуализировали проблему профессиональной подготовки особых специалистов – менеджеров. По роду своей деятельности менеджер отвечает за становление деловых отношений с партнерами, в том числе и зарубежными.

С интеграцией России в мировое сообщество появился новый социальный заказ на специалистов-менеджеров, владеющих иностранным языком для международного профессионального иноязычного общения. В этом контексте одним из важнейших элементов профессиональной подготовки менеджеров стало изучение иностранных языков, без знания которых невозможно конструктивно общаться с коллегами из других стран, и формирование у них иноязычной коммуникативной компетенции, т.е. способности и готовности осуществлять иноязычное общение с носителями языка. Партнеры по бизнесу должны хорошо знать друг друга, доверительно и продуктивно сотрудничать, взаимодействуя без посредников. Как показывает практика, самым серьезным препятствием для узнавания и понимания друг друга становится незнание языка.

В настоящее время нельзя не учитывать тот факт, что язык во всех его проявлениях приобретает экономическую ценность. Согласно точке зрения Е. И. Пассова «знание иностранного языка на наших глазах из сугубо личной потребности вырастает до поистине государственных масштабов, становится национальным капиталом. Можно без преувеличения сказать, что иноязычная грамотность – экономическая категория. Мы начинаем осознавать, что нужды производства и иноязычная грамотность неотделимы. Иностранный язык, интегрируясь с техническими науками и материальным производством, перерастает в непосредственную производительную силу».

Процесс профессионального иноязычного общения предполагает наличие у менеджеров умений и навыков ведения профессионального информационного обмена и структурирование наиболее распространенных ситуаций профессионального взаимодействия на иностранном языке: установление личных контактов, ведение телефонных разговоров, проведение презентаций, собраний и совещаний, переговоров, участие в семинарах и конференциях, принятие профессиональных решений, обмен деловой корреспонденцией, написание отчетов.

Таким образом, обусловленное социальным заказом общества профессиональное иноязычное общение становится одной из самых значимых составляющих профессиональной деятельности менеджера, а знание иностранного языка – капиталом, наличие которого гарантирует менеджеру успех его профессиональной карьеры.

Наиболее эффективным средством формирования готовности менеджера к профессиональному иноязычному общению, по нашему мнению, является деловой иностранный язык – язык для взрослых, работающих в той или иной сфере бизнеса или готовящихся к деятельности в данной сфере.

Деловой английский язык рассматривается в общем контексте английского языка для специальных целей, так как он имеет сходные элементы анализа потребностей, разработки курса и программы обучения, отбора и составления материала. Как и другие области английского языка для специальных целей, деловой английский включает в себя отбор специфического языкового материала и делает акцент на определенные виды коммуникации в специфическом контексте. Однако деловой английский отличается от других видов английского языка для специальных целей сочетанием специфического содержания, относящегося к определенной сфере деятельности или отрасли, и общего содержания, относящегося к общей способности эффективно общаться в ситуациях, связанных со сферой бизнеса.

В конце 60-х – начале 70-х гг. XX в. произошел отбор терминологии, отличающей деловой английский язык от общего английского языка, и была проведена работа над ней. Данный подход отражен в книге J. Firth «Britain Banking» (1971). Принципами, лежащими в основе первых учебников делового английского языка, стали:

- наличие письменного текста или диалога, касающегося определенной темы;
- представление целевого тематического активного словаря;
- включение специальных упражнений на понимание текста, на тренировку лексики из активного словаря, на отработку отобранных структур.

При составлении первых учебников делового английского языка, с одной стороны, предполагалось, что учащиеся уже знают язык по крайней мере на среднем уровне. С другой стороны, не учитывались уже имеющиеся у учащихся знания о предмете, что следовало из отбора текстового материала. Не было учтено и то, как именно учащиеся могли бы применить свои знания в реальных ситуациях; не велось развитие таких навыков, как общение во время деловых переговоров, оформление бизнес-документации и т.д.

Второй подход, представленный учебником «English for Business» (BBC/OUP, 1972), уделял больше внимания развитию навыков коммуникации в устной и письменной речи, аудирования и чтения в контексте бизнеса. Курс включал развитие навыков аудирования, основанных на работе с видео, упражнения на отработку структур, диалоги, ролевые игры. И снова предполагалось, что учащиеся уже знают основы грамматики, но им нужно продолжить работу над своими знаниями, чтобы успешно справляться с практическими ситуациями.

С середины 1970–1980-х гг. деловой английский язык стал приобретать более функциональный характер, включив в себя формулы для рекомендаций, выражения мнения, согласия и т.д. Такой функционально ориентированный подход отражен в книге «Functioning in Business» (Longman, 1987). В первоначальной версии издание представляло со-

бой аудиокурс, рассчитанный на учащихся с уровнем знаний Pre-Intermediate, и содержало примеры клише, необходимые для назначения встреч, подтверждения планов, бизнес-ланчей и т.д.

С конца 1980-х гг. деловой английский язык включает в себя все аспекты предыдущих подходов, а также уделяет гораздо больше внимания необходимости развивать навыки использования изученного языкового материала. Развитие программ подготовки в 1980-е гг. дало возможность служащим посещать курсы по подготовке к проведению презентаций, переговоров, собраний и совещаний. В данный период был опубликован ряд учебников и материалов по развитию бизнес-навыков.

Признание необходимости для деловых людей обладать навыками бизнес-общения оказало значительное влияние на развитие обучения деловому английскому языку. Многие приходят на курсы делового английского языка, чтобы научиться выполнять на английском языке те задачи, которые они уже выполняли на родном языке в своей профессиональной деятельности. В других случаях обучающимся, не имеющим соответствующего опыта, может понадобиться такая тренировка. Современные многоуровневые учебники Intelligent Business, Market Leader издательства Pearson Longman, Business Goals, Business Start-Up, Business Benchmark, Business Advantage издательства Cambridge, Business English Handbook, Get Ready for Business, In Company, The Business издательства McMillan, Business Basics, Business Venture издательства Oxford позволяют успешно реализовывать поставленные цели и задачи.

Отличия делового английского языка от общего английского языка как иностранного во многом определяются целями курса. Цели курса делового английского языка **всегда** соотносятся с профессиональной деятельностью обучающегося, а содержание – с его профессиональными языковыми потребностями.

Цель курса делового английского языка – удовлетворить языковые потребности обучающегося, связанные с его работой. Они определяются типом компании, в которой работает слушатель курса.

Содержание курса делового английского языка обычно довольно специфично и всегда определяется потребностями и целями, которые ставят перед собой обучающиеся. Самые успешные курсы – те, в которых правильно определено содержание и которые наиболее полно удовлетворяют потребности обучающихся за короткий промежуток времени. Баланс специфических элементов зависит от приоритетов обучающихся и их руководства, а также самого процесса обучения, т.е. некоторые темы можно пройти быстрее, чем другие, или их легче изучить до или после определенного раздела.

Задачи обучения необходимо четко формулировать на каждое занятие и даже на определенные его стадии. Принятие решений и постановку задач можно передавать обучающимся, так как они привыкли принимать решения, ставить цели и задачи, планировать время на работе.

Методы должны определяться и использоваться в соответствии с целями обучения и целесообразностью их применения для обучающихся. Желательно разнообразить диапазон приемов обучения для повышения эффективности образовательного процесса.

Для делового английского языка характерны:

- осознание цели;
- социальный аспект;
- понятное общение.

Отличия делового английского от общего английского языка представлены нами в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика делового и общего английского языка

Деловой английский язык	Общий английский язык
1. Анализ потребностей	
Оценка потребностей компании, деятельности и самих обучающихся и определение языкового уровня, необходимого для данной деятельности	Оценка языковых потребностей обучающихся
2. Оценка уровня	
Формальные тесты или собеседования	Тесты или собеседования с целью распределения обучающихся в группы одинакового уровня
3. Программа обучения	
Курсы имеют уже устоявшиеся цели и программы. Специальные курсы требуют разработки специальных программ	Определяется выбором учебника и выпускным экзаменом
4. Цель курса	
Определяется строго в соответствии с результатом оценки потребностей	Имеют заранее определенные цели
5. Время	
Ограниченное	Может быть неограниченным
6. Ожидания обучающихся	
Обучающиеся более ориентированы на цель и ожидание успеха	Обучающиеся также хотят достижений, но зачастую не ставят перед собой особых целей в строгих временных рамках
7. Материал	
Печатный, аудио, видео – можно купить, но такой материал может не отразить потребностей обучающихся. Необходимо разработать материал для определенного курса	Разработка материала преподавателем не требуется
8. Методология	
Общий английский, а также идеи из менеджмента – решение проблем, принятие решений и т.д.	Более широкий выбор методов
9. Оценка достижений	
Экзамены. Оценка – акцент на успех коммуникаций	Экзамены. Акцент – на грамматическую точность, лексический запас, произношение

Таким образом, деловой английский язык является одним из эффективных инструментов, способствующих формированию готовности менеджера к профессиональному иноязычному общению.

Библиографический список

1. Васькин, А. А. Оценка менеджеров / А. А. Васькин. – М. : Компания Спутник+, 2000. – 237 с.
2. Гришина, Е. А. Процесс формирования коммуникативных умений специалиста-менеджера : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Гришина Е. А. – Волгоград, 1999. – 22 с.
3. Денисов, В. М. Ресурсы менеджера / В. М. Денисов // Менеджмент в России и за рубежом, 2003. – № 4. – С. 45–58.
4. Менеджмент / под ред. Ф. М. Русинова, М. Л. Разу. – М. : ФБК-ПРЕСС, 1998. – 504 с.
5. Хант, Дж. Управление людьми в компаниях: руководство для менеджера / Дж. Хант. – М. : Олимп-Бизнес, 1999. – 360 с.
6. Языки для специальных целей: проблемы, методы, перспективы : монография / под ред. Т. В. Дубровской, А. И. Жолнерик, О. В. Дроновой. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. – 222 с.
7. Adamson, D. Starting English for Business / D. Adamson. – Hemel Hempstead : Prentice Hall, 1991.
8. Ellis, M. Teaching Business English / M. Ellis, C. Johnson. – Oxford : Oxford University Press, 1994.

Дронова Ольга Викторовна, доцент, кафедра «Английский язык», Пензенский государственный университет.

E-mail: pgu-english@mail.ru

Жолнерик Анна Игоревна, доцент, заместитель заведующего кафедрой «Английский язык», Пензенский государственный университет.

E-mail: pgu-english@mail.ru

УДК 811

Дронова, О. В.

Формирование готовности менеджера к профессиональному иноязычному общению средствами делового английского языка / О. В. Дронова, А. И. Жолнерик // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 3–7.

УДК 911.301(470.345)

С. С. Попова, Э. Л. Вдовина

СПЕЦИФИКА ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Высшее профессиональное образование в Пензенской области на данный момент характеризуется ростом популярности и расширением доступности среди населения. Пензенские вузы занимаются научно-исследовательской деятельностью, активно участвуют в международных проектах и занимают достойные места не только в общероссийском, но и в международном рейтинге.

Ключевые слова: высшая школа, популяризация высшего образования, численность студентов, рейтинг вузов.

В настоящее время в Пензенской области, как и в целом по России, наблюдается тенденция популяризации высшего образования. Приоритет сегодня отдается вузам. Средние профессиональные учреждения значительно отстают от них по престижу и популярности. Число желающих обучаться в высших учебных заведениях растет. К тому же высшее образование сейчас стало намного доступнее, чем несколько десятилетий назад.

Высшая школа в регионе представлена четырьмя высшими образовательными учреждениями. В их числе Пензенский государственный университет, строительный, технологический институты и сельскохозяйственная академия. Сравнительно недавно (в 2012 г.) Пензенский политехнический институт, Медицинский институт, Педагогический университет объединились в Пензенский государственный университет, что, на наш взгляд, повысило их международный статус. В регионе насчитывается 11 филиалов высших учебных заведений, из них четыре имеют статус негосударственных вузов.

Доля государственных высших учебных заведений в Пензенской области составляет 2,3 % от количества вузов Приволжского федерального округа (ПФО), и от общего числа вузов России – 0,4 %. Численность студентов в Пензенской области на 2015 г. составила 7,9 тыс. человек, что в процентном соотношении равно 4,2 % от количества студентов в ПФО и 0,8 % от общего количества студентов по всей России.

Профессорско-преподавательский состав вузов Пензенской области представлен 3324 преподавателями. Из них ученую степень доктора наук имеют 305 сотрудников (10,5 %), кандидата наук – 1603 человека (55,4 %), ученое звание профессора – 278 человек (9,6 %), доцента – 67 (43,6 %). В среднем на одного преподавателя приходится 17 студентов [1].

Высшая школа Пензенской области в данный момент находится на ступени развития. Расположенные в непосредственной близости два крупных образовательных центра – Самара и Саратов – конкурентоспособны и перетягивают студентов. А низкие доходы населения в регионе сдерживают развитие рынка образовательных услуг. Но, несмотря на это, для региона характерна достаточная образовательная активность населения. Численность студентов в области растет быстрее (в 2,8 раза), чем в среднем по стране (в 2,6 раза). Растет и доступность высшего образования, предоставляя равные возможности поступления в высшие профессиональные образовательные заведения для лиц различных слоев населения. Статистические данные переписи населения России за 2010 г. показывают, что из 1000 человек в возрасте 15 лет и старше 228 имеют высшее образо-

вание. В Пензенской области этот показатель составил 217 человек из 1000. С каждым годом увеличивается численность студентов высших учебных заведений. В 2011 г. 430 человек из 10 тыс. являлись студентами. При этом среднероссийский показатель численности студентов на 10 тыс. населения – 493 человека – превышает показатель региона. Она определяется в первую очередь ростом числа государственных и муниципальных вузов (учитывая филиальную сеть – почти в четыре раза). Увеличивается роль негосударственного сектора. Частный сектор в сфере высшего профессионального образования занимает 20 % от общего количества высших учебных заведений. Несмотря на это, численность студентов в них достигает лишь 13 % от общей численности обучающихся. Увеличение количества вузов связано с ростом платности образовательных услуг как в государственном, так и в негосударственном секторах. В период с 2000 по 2010 г. численность студентов, обучающихся на платной основе в государственных и негосударственных вузах, увеличилась с 19,2 до 47 %.

Вузы Пензенской области отличаются многопрофильностью подготовки специалистов – это как технические специальности, так и гуманитарные, педагогические, медицинские. Обучение ведется на двух ступенях по Болонской системе – бакалавриате и магистратуре. Существует подготовка аспирантов. В настоящее время в аспирантуре ПГУ учатся 450 аспирантов и 20 докторантов. Конечно, вузы Пензы не могут пока конкурировать по престижу и статусу с ведущими вузами России, но нужно сказать, что высшее образование в регионе значительно прогрессирует. Вузы активно участвуют в научно-исследовательской деятельности, публикуют свои научные работы, получают гранты за выдающиеся проекты, участвуют в международном экспорте образовательных услуг.

В последнее время пензенские институты занимают довольно приличные места не только в общероссийских, но и в международных рейтингах, стоя в одном ряду с крупными вузами нашей страны. «В 2016 году в рамках проекта “Социальный навигатор” вузы Пензы приняли участие в “Рейтинге востребованности вузов в РФ 2016”. В исследование вошли 446 вузов из 82 регионов страны. Они оценивались по таким критериям, как востребованность подготовленных специалистов работодателями, коммерциализация интеллектуального продукта, а также востребованность научно-исследовательского продукта». Пензенский государственный университет занял 31 место среди 89 классических университетов, опередив известные вузы Приволжского федерального округа, а также крупные федеральные и национальные исследовательские университеты, что, на наш взгляд, является достойным результатом [2].

По данным СМИ «ПГУ вошел в рейтинг GreenMetric наряду с такими именитыми вузами, как Калифорнийский университет в Дэйвисе (США), Университет Ноттингема (Великобритания), Рочестерский Технологический Институт (США), Бременский университет (Германия), Университет Тель-Авива (Израиль)». В 2010 г. ПГУ стал лауреатом Межрегионального конкурса «Лучшие вузы Приволжского федерального округа» и был удостоен диплома лауреата конкурса «Национальный знак качества». Пензенский государственный университет улучшил свои позиции по оценке бренда вуза, поднявшись со 119-го места на 93-е. Среди показателей, которые учитываются в рейтинге – восприятие исследований вуза международным академическим сообществом. Стоит отметить, что по этому параметру ПГУ обошел несколько вузов с федеральным и национальным исследовательским статусами [2].

В рейтинге востребованности российских вузов достойное место заняли Пензенский государственный университет архитектуры и строительства и Пензенский государственный технологический университет. Доля выпускников в первом вузе, направленных на работу после выпуска, составляет 100 %; у ПензГТУ чуть меньше – 93,2 % [2].

В пензенских вузах обучается большое количество иностранных студентов. Начало экспорту образовательных услуг положил Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского, правопреемником которого является ПГУ. Именно в педагогическом институте в 1993 г. учились первые 30 иностранных студентов из Камбоджи. Со временем число иностранных студентов увеличивалось и в 2003 г. достигло 145 человек. Эта же тенденция сохранилась до сегодняшнего дня. Молодые люди и девушки из Алжира, Индии, Таджикистана, Туркменистана, Азербайджана, Китая и других стран ежегодно приезжают обучаться в пензенские институты. 2015 г. стал рекордным по набору иностранных студентов: учиться в Пензу приехало около 400 человек – это на 70 % больше, чем в 2014 г. В настоящее время в Пензенском государственном университете обучается 1310 студентов из 45 государств. Ежегодно проводятся международные конференции для иностранных студентов, что способствует развитию межкультурных связей.

Пензенские университеты осуществляют и международные проекты, в рамках которых проводятся онлайн-проекты, совместные конференции и семинары, проходит педагогическая практика. Вузы сотрудничают с университетом Фленсбург в Германии, с израильскими университетами и колледжами, с университетами США и Казахстана. Интернационализация образования привлекательна и для иностранных граждан, и для россиян. В частности, это способствует снижению международной и социальной напряженности, обмену опытом.

Рост популярности высшего образования и увеличение вузовской сети требуют обязательного участия вузов в инновационной деятельности. Поэтому научно-исследовательская деятельность пензенских вузов сейчас находится в активном движении. Пензенский государственный университет является ведущим вузом Пензенской области. Здесь создан НИИ фундаментальных и прикладных исследований. Информационные, биомедицинские технологии, а также экономика информации – одни из основных направлений их научно-исследовательской деятельности. Инновационная деятельность развивается путем становления высших учебных заведений как научно-исследовательских центров, а также путем подготовки научных кадров.

На сегодняшний день главной целью системы высшего образования Пензенской области является подготовка высококвалифицированных кадров. Правительство Пензенской области стремится к созданию эффективной структуры профессионального образования, развитию концепции непрерывного образования во всех направлениях подготовки. Проводятся мероприятия, направленные на профессиональную ориентацию молодежи.

Таким образом, можно сказать, что в Пензенской области есть перспективы формирования крупного образовательного центра, и, возможно, в ближайшем будущем специалисты с высшим образованием, полученным в нашем регионе, станут востребованными не только в России, но и за рубежом.

Библиографический список

1. Влазнев, А. И. Исследование системы высшего профессионального образования Пензенской области / А. И. Влазнев, С. А. Влазнева, А. А. Марко // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского. – 2012. – № 28. – С. 58–63.
2. ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». Рейтинг Пензенского государственного университета. – URL: <http://rt.pnngu.ru>

Попова Светлана Сергеевна, студентка, Пензенский государственный университет.
E-mail: swet_96@inbox.ru

Вдовина Элла Леонидовна, кандидат географических наук, доцент кафедры «География»,
Пензенский государственный университет.
E-mail: velv2015@yandex.ru

УДК 911.301(470.345)

Попова, С. С.

**Специфика высшего профессионального образования в Пензенской области / С. С. Попова,
Э. Л. Вдовина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 8–11.**

УДК 130.2

Т. Н. Козина, Н. В. Ларюшкина

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РУССКОЙ ПРАЗДНИЧНОЙ КУЛЬТУРЫ

Аннотация. Исследованием русской праздничной культуры занимались многие историки, этнографы, публицисты, писатели, культурологи. Проблема эта актуальна, так как дает более полное представление о материальной и духовной культуре народа. Основная цель авторов публикации – рассмотреть трансформации праздничной культуры, связанные с теми или иными социальными переменами в России.

Ключевые слова: праздник, праздничная культура, русская культура, трансформация, Рождество, Новый год.

Русская праздничная культура имеет свою давнюю историю. На это указывает этимология слова. Автор «Краткого этимологического словаря русского языка» Н. М. Шанский отмечает, что оно заимствовано из старославянского языка и образовано с помощью суффикса *-икъ* от слова *праздънь*, что означает «не занятый делами, свободный от работы» [1, с. 360].

Праздник разделяет жизнь человека на будни и не будни, давая возможность каждому человеку осуществлять активное взаимодействие с миром и способствуя приумножению накопленных обществом духовных ценностей.

Для каждой исторической эпохи характерен свой праздничный круг. В истории русской праздничной культуры можно выделить такие:

- языческий;
- православный (христианский);
- советский;
- современный.

Жизнь простых людей в *языческие времена* целиком зависела от природных условий. Славяне считали явления природы одушевленными и обожествляли их. В этот период жизни человека бытовали праздники, имеющие исключительно прикладной характер: *аграрно-бытовые* (моление о дожде) и *семейно-родовые* (моление об отведении болезни).

Главными формами праздничной культуры в языческие времена являлись *обряд, ритуал, обычай*. Праздничная культура той эпохи была описана в трудах известных русских этнографов, историков и писателей: Н. И. Костомарова, С. В. Максимова, И. М. Снегирева, А. В. Терещенко и др. Исследование работ этнографов позволяет выделить основные черты праздника – создание атмосферы свободного общения и коллективного переживания идеальных устремлений, которые на время как бы становятся реальностью.

С самого начала своего появления праздник выполнял *культурообразующую функцию*. Организуя социум, он органично объединял художественные (песни, пляски, хороводы, народный театр, веселые выступления ряженных) и нехудожественные (застолье, общение, чествование, состязания) практики. В отличие от будничного времяпрепровождения праздничное торжество способствовало созданию условий для проявления творческих способностей каждого человека.

Оказывая влияние на русскую праздничную культуру, православная религия восточных славян способствовала ее постепенному преобразованию. Если в язычестве предпочиталось материальное, природное, и *«плоть»* торжествовала над *«духом»*, то принятие христианства способствовало выдвижению на первое место в русской праздничной культуре духовного начала. Человек уже старается отводить больше свободного времени на активизацию своей духовности, а не на физическое или умственное расслабление [2, с. 249].

Сохранились лишь отдельные языческие обряды и обычаи в православной праздничной культуре, но и они сумели вплестись в церковные праздники. Например, в народном сознании прочно закрепилась традиция праздновать масленицу. Своеобразной подготовкой к Великому посту стали встречи с родными и друзьями за праздничным столом с обязательным угощением – блинами – языческим символом солнца. Веселые гуляния, катание с гор на санях продолжают целую масленичную неделю. В последний день масленицы происходит сжигание чучела зимы, что тоже является языческой традицией. Но в православном праздничном круге день масленицы является Прощеным воскресением. В этот день христианин должен со всеми примириться, попросив прощения у тех, кого обидел, и на следующий день с чистым сердцем вступить в Великий пост. Многовековая практика пересечения языческой и православной культур также достигает своего апогея на Рождество, Троицу и Иванов день.

Становление российской государственности вызвало обновление новой праздничной культуры. Процесс подготовки к празднику был впервые регламентирован Петром I. По приказу монарха с 1801 г. летоисчисление стали вести от Рождества Христова, отменив прежнее – от дня сотворения мира. Им были установлены выходные дни, новые праздничные ритуалы (парады, фейерверки, торжественные въезды). В приказном порядке были введены атрибуты празднования Нового года – в частности, украшение улиц и придомовых территорий именитых людей еловыми, сосновыми, можжевельновыми ветвями и деревьями. Исследователь Л. В. Никифорова видит в установлении Петром I праздничных новшеств некое прозрение, «призыв к покровительству свыше – своего рода диалог с Провидением, возможный благодаря сакральному статусу монарха и ведущийся лично им» [3, с. 639].

Утверждение Российского государства способствовало появлению праздников, вошедших в быт разных социальных слоев. Можно выделить следующие группы праздников: *государственные* (коронация, именины царя, дни великих побед), *дворянские* (маскарады, балы), *купеческие* и *ремесленные* (ярмарки). Но при этом следует отметить, что обновление праздничной культуры проходит в рамках православного праздничного круга, без его трансформации.

Замещение православного праздничного круга советским происходит в 20–30-е гг. XX в. Созданию советского праздничного календаря способствует в первую очередь введение с 14 февраля 1918 г. Григорианского календаря. Православные праздники закреплены во времени по Юлианскому календарю. Любое их смещение, подводит итог Е. Погосян, «приведет к осквернению времен» [4, с. 10]. Таким образом, в советской праздничной культуре были отменены православные праздники.

Реформирование временной составляющей смещает события Рождества на день празднования Нового года. В череде советских праздников Новый год становится «волшебным»: только в это время могло совершиться чудо. Как отмечают исследователи С. Б. Ананьева и Е. В. Душечкина, с 1937 г. вводится новогодний ритуал, освобожденный от христианских символов. Единственным напоминанием о существовании христианской культуры за много десятилетий бытования СССР является художественный фильм режиссера Александра Роу «Вечера на хуторе близ Диканьки».

Советским правительством была проведена большая работа по внедрению в жизнь людей нового праздничного календаря. Кроме изменения счета времени был разработан четкий регламент проведения совершенно новых праздников. Эти дни были объявлены нерабочими, а введение такого праздничного ритуала, как демонстрация, требовало всеобщего принудительного участия. К 40-м гг. XX в. вошедшие в русскую праздничную культуру новые праздники – 1 мая, 7 ноября – уже становятся неотъемлемой частью жизни каждого советского человека. После Великой Отечественной войны в календарь входит еще два новых праздника – День Победы и 8 марта.

К концу 70-х гг. XX в. праздников становится достаточно много. Можно выделить такие группы: *государственные* – праздники знаменательных дат (7 ноября, 23 февраля, 8 марта, 12 апреля, 1 мая, 9 мая); *региональные* (дни города, района, села и т.п.); *военно-спортивные* (смотры, парады, дни воинской славы, дни памяти); *трудо-вые* (подведение итогов социалистического соревнования, дни профессий); *зрелищно-досуговые* (фестивали, смотры, концерты, олимпиады).

На основании социологических опросов 1980-х гг. И. М. Клямкин приходит к выводу, что «для большинства советских людей личные ценности были гораздо более важны, чем коллективистские, насаждаемые политикой государства» [5, с. 29].

В 1990-е гг. в связи с социальными изменениями, произошедшими в стране, праздничный круг вновь трансформируется. В обществе пробуждается интерес к народным обычаям, традициям, религии. Как и прежде, актуальными остаются такие *традиционные праздники*, как Новый год, масленица, День Победы. Постепенно восстанавливаются ранее всенародно любимые *православные праздники*: Рождество, Пасха, Троица, Спасы, и праздники, пришедшие из *языческих времен*: праздник первой борозды, праздник весны, встреча и проводы птиц.

Кроме характерных для всех регионов общероссийских праздников, в каждом в последние годы складывается свой праздничный цикл. Так, в Пензенском крае в селе Тарханы проводится ежегодный Лермонтовский день поэзии, на котором присутствуют российские и зарубежные гости. Все большую популярность приобретают Купринские чтения, которые ежегодно проводятся в селе Наровчат, на родине писателя. Для молодого поколения любителей музыки становится интересен проводимый каждый год весной во второй половине мая Международный фестиваль джазовой музыки «Джаз Май Пенза» – яркое событие не только для Пензы, но и для всего Поволжского региона.

Рост числа фестивалей, исторических реконструкций обнаруживает желание наших современников лучше узнать историю родного государства. Пензенские исторические клубы совместно с единомышленниками из соседних регионов (Саранск, Самара, Тольятти, Энгельс, Москва) провели в заснеженном лесу первый Всероссийский военно-исторический фестиваль «Рубежи Московского царства» (руководитель – доктор исторических наук О. В. Ягов). Участники реконструкции сражения XVII в. были одеты в костюмы воинов той эпохи.

Подготовка к празднику объединяет молодых людей, заполняет досуг в обычные дни, помогает обрести новые знания и умения, отвлекает от многочасового сидения за компьютером. Подобные мероприятия восстанавливают подлинный смысл праздника, утраченный в советскую эпоху – дают каждому участнику возможность активно взаимодействовать с миром, способствуют освоению и умножению духовных ценностей.

Современная праздничная культура продолжает развиваться. Сегодня можно наблюдать объединение различных праздничных форм и ритуалов. Например, с 2005 г. в Пензе ежегодно проводится фестиваль, получивший народное признание. По традиции «Пензенский Спас» проходил в Центральном парке культуры и отдыха им. В. Г. Белинского. По форме он напоминал ярмарку. Веселые игры, забавы, развлечения дополнялись знакомством с ремеслами, покупкой всевозможных угощений, изделий пензенских мастеров. С православием «Пензенский Спас» был связан названием и временем проведения фестиваля – конец августа.

Но в 2016 г. праздник был перенесен на Соборную (Советскую) площадь. Он получил новое название – открытый фестиваль православной культуры «Спасские вечера». Торжество было приурочено к 225-й годовщине закладки прежнего Спасского собора. Фестиваль начался с богослужения. Праздник объединил священнослужителей, представителей светской власти, сотни горожан, желающих помочь возрождению главного храма Пензы – Спасского кафедрального собора, взорванного большевиками в 1934 г.

В рамках фестиваля «Спасские вечера» состоялось награждение ктиторов Спасского кафедрального собора, был проведен благотворительный аукцион, а также сбор пожертвований на продолжение строительства храма. Органично вписался в фестиваль и сценарий ярмарки, апробированный в предыдущие годы. Таким образом, можно констатировать появление новой формы праздника, объединяющего людей разных социальных слоев, различных возрастных групп, разнообразных профессий и жизненных интересов. Для каждого человека в постоянно обновляющемся праздничном круге находится что-то свое, интересное и близкое именно ему.

Библиографический список

1. Шанский, Н. М. Краткий этимологический словарь русского языка / Н. М. Шанский, В. В. Иванов, Т. В. Шанская / под ред. чл.-кор. АН СССР С. Г. Бархударова. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Просвещение, 1971. – 541 с.
2. Козина, Т. Н. Формирование праздничной культуры русского народа: от истоков – к современности / Т. Н. Козина, Н. В. Ларюшкина // Инновационная наука. – Уфа : Аэтерна, 2015. – № 12. – С. 249–250.
3. Никифорова, Л. В. Чертоги власти. Дворец в пространстве культуры / Л. В. Никифорова. – СПб. : Искусство-СПБ, 2011. – 702 с.
4. Погосян, Е. А. Петр I – архитектор Российской истории / Е. А. Погосян. – СПб. : Искусство-СПБ, 2001. – 423 с.
5. Клямкин, И. М. Историческая незавершенность советского человека / И. М. Клямкин // Этика успеха: Вестник исследователей, консультантов, ЛПР. – Вып. 1. – Тюмень ; М. : Центр прикладной этики, 1994. – С. 27–32.

Козина Татьяна Николаевна, доктор культурологии, доцент, заведующий кафедрой «Изобразительное искусство и культурология», Пензенский государственный университет.
E-mail: kiik@pnzgu.ru

Ларюшкина Наталья Васильевна, аспирант, Пензенский государственный университет.
E-mail: N.Laryushkina@yandex.ru

УДК 130.2

Козина, Т. Н.

История формирования русской праздничной культуры / Т. Н. Козина, Н. В. Ларюшкина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 12–15.

УДК 811.161.1

Л. А. Колосова, Е. Л. Бабичева

ПОСЛОВИЦЫ И ПОГОВОРКИ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТВОРЧЕСТВЕ А. С. ПУШКИНА И РАБОТА С НИМИ НА УРОКАХ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ЦИКЛА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Аннотация. Рассматривается проблема изучения пословиц и поговорок в произведениях А. С. Пушкина, которая является малоисследованной с точки зрения преподавания уроков литературного чтения и русского языка в начальной школе.

Ключевые слова: фольклор, пословицы и поговорки, творчество А. С. Пушкина, развитие речи.

Речь – важнейший показатель развития уровня интеллекта, мышления и культуры личности. Чрезвычайно важной, сложной и многоаспектной является проблема речевого развития детей младшего школьного возраста, так как именно в этот период формируются основы культурно-речевой компетентности и признаки национально-языковой личности.

Учащиеся начальных классов еще не обладают достаточными сведениями о семантике пословично-поговорочного материала, поэтому затрудняются в использовании малых жанров фольклора в речи. Знания о фольклоре как составляющей культуры этноса необходимы для формирования национального самосознания, развития речи.

Как специальный предмет русский фольклор в программу школы не входит. Знакомство с устным народным творчеством, и в частности с его малыми жанрами, происходит эпизодически. Учителя вынуждены искать способы развития речи посредством фольклора, не ориентируясь на четкие теоретические и методические положения.

Между тем устное народное творчество представляет большую ценность, заключающуюся в его познавательном, воспитательном и развивающем значениях, которые неразрывно связаны между собой.

Познавательное значение проявляется в том, что пословицы и поговорки отражают особенности явлений реальной жизни и дают обширные знания об истории общественных отношений, труде и быте, а также представления о языковой картине мира народа и его психологии.

Воспитательное значение состоит в том, что лучшие произведения вдохновлены высокими идеями любви к Родине и стремлением к миру.

Развивающее значение произведений малых жанров фольклора заключается в том, что они являются искусством народного слова и отличаются большим художественным мастерством, что способствует расширению кругозора и мировоззрения учащихся.

Выдающийся педагог К. Д. Ушинский писал: «Русские пословицы имеют значение при первоначальном учении отечественному языку, во-первых, по своей форме, во-вторых, по своему содержанию» [1, с. 185]. В свою книгу «Родное слово» К. Д. Ушинский поместил около 300 пословиц и поговорок, раскрывая смысл отдельных из них. Таким образом, известный педагог считал очень важным и значимым изучение пословично-поговорочного материала детьми.

В начальных классах работа не сводится к активному знакомству учащихся с пословицами, их заучиванию. Задача учителя – научить детей раскрывать смысл пословиц и применять их в своей речи в соответствии с коммуникативной ситуацией. Пословицы и поговорки – исключительно благоприятный материал для чтения, этических бесед, а также для грамматического разбора, диктантов и других упражнений.

Все это обуславливает необходимость и целесообразность включения устного народного творчества в школьные программы.

А. С. Пушкин – первый поэт XIX в., который показал всю красоту народной культуры. Он включал в свои произведения все наследие русского народа, в том числе пословицы и поговорки. Многие из них он услышал от своей няни – Арины Родионовны.

Изучение пословиц и поговорок на примере художественных произведений А. С. Пушкина помогает глубже окунуться в народную мудрость, понять значение отдельных пословиц и поговорок, проникнуть в идейно-смысловое содержание творчества писателя. Малые жанры фольклора в произведениях А. С. Пушкина являются чрезвычайно благодатным материалом для изучения на уроках литературного чтения и русского языка в начальной школе, однако методика работы с ними в младших классах изучена, на наш взгляд, недостаточно.

Пословица – «это краткое, поэтически образное, ритмически организованное произведение народного творчества, используемое для яркой и углубленной характеристики разных сторон жизни и деятельности человека, а также явлений окружающего мира» [2, с. 255]. Для пословиц характерны предельные краткость и простота, а также достаточно высокая степень обобщения:

- «1. Суждение общего характера (*жизнь прожить – не поле перейти*).
2. Употребление отвлеченных понятий, имеющих широкое значение (*терпение и труд все перетрут*).
3. Использование обобщающих местоимений (*всяк молодец на свой образец*).
4. Определение особенностей социальных групп (*барин за барина, мужик за мужика*).
5. Введение личных имен (*у всякого Филатки свои ухватки*)» [3, с. 42].

По определению В. И. Даля, «*поговорка* – окольное выражение, переносная речь, простое иносказание, обиняк, способ выражения, но без притчи, без суждения, заключения, применения...» [4, с. 155]: *тощ как хвощ; личиком беленок, а душою черенок; легко чужими руками жар загребать*.

Вместе с тем пословицы и поговорки имеют и существенные различия, которые позволяют четко разграничить эти жанры народного творчества.

Отношение литературы к пословицам и поговоркам в разные эпохи было неоднозначным. Их многообразие и экспрессивность, лаконизм и простота издавна привлекали внимание русских прозаиков и поэтов. А. С. Пушкин обращался к этому материалу постоянно не только в своем поэтическом творчестве, но и в быту, о чем свидетельствуют его письма. В них зафиксировано 120 пословиц и поговорок. Например, в письмах к невесте, а затем жене Наталье Гончаровой встречаются такие пословицы и поговорки: *семь верст киселя есть; через пень колоду валю; было бы корыто, а свиньи будут*. Имеются пословицы и поговорки в посланиях близкому другу поэта, Павлу Вяземскому: *а если братъ, так братъ, не то что и когтей марать; вот уж тут-то я невинен, как барашек*, а также к брату Льву Сергеевичу: *буду писать тебе спустя рукава, а там хоть трава не расти*.

В поэтических произведениях А. С. Пушкин использует пословицы и поговорки реже, чем в письмах и прозе. Но если они все-таки встречаются, то выполняют ту же роль, что и в посланиях. Например, в романе «Евгений Онегин» читаем: «*Брожу над морем, жду погоды, Маню ветрила кораблей*».

Стихия народно-разговорной речи характерна для художественной прозы А. С. Пушкина – например, для его сочинений «Повести Белкина», «Арап Петра Великого», «Капитанская дочка». Отрывок из «Капитанской дочки»: «– *С дамою! Где же ты ее подцепил? Эге, брат!..* – Ну, – продолжил Зурин: – *так и быть. Будет тебе квартира. А жаль... Мы бы попировали по-старинному... Гей, мальиш! да что ж сюда не ведут кумушку-то Пугачева?*».

Особенно много представлено пословиц и поговорок в сказках Александра Сергеевича: «Сказка о рыбаке и рыбке» (*не садися не в свои сани; жадность всякому горю печаль*), «Сказка о мертвой царевне и семи богатырях» (*аль товар не по купцам?*), «Сказка о царе Салтане, о сыне его славном и могучем богатыре князе Гвидоне Салтановиче и о прекрасной царевне Лебеди» (*жить в совете и любви; пир горой; времени не тратя даром...; то на весь крещеный мир приготовила б я пир*), «Жених» (*у вас товар, у нас купец; собою парень молодец; и пир горой*), «Сказка о попе и его работнике Балде» (*это было б лишь времени трата; не гонялся бы ты, поп, за дешевизной*).

Мироощущение поэта как художника не противоречило фольклорным заимствованиям и соединялось с устным народным творчеством в границах пушкинского замысла. О последнем обстоятельстве А. С. Пушкин писал, говоря об истории языка: «Простонародное наречие должно было отделиться от книжного, но впоследствии они сблизились, и такова стихия, данная нам для сообщения наших мыслей» [5, с. 189].

Творчество А. С. Пушкина достаточно хорошо представлено в учебниках для начальной школы, однако пословицы и поговорки не стали предметом пристального изучения. О. В. Соболева отмечает: «Анализ современных учебников для начальной школы показывает, что в качестве дидактического материала малые жанры фольклора используются достаточно часто, так как представляют собой ценный языковой материал. Однако работа все же проходит эпизодически и часто формально – в результате умение понимать пословицы не всегда формируется» [6, с. 47].

Для выявления возможностей уроков литературного чтения в плане приобщения учащихся начальной школы к малым жанрам фольклора были проанализированы комплекты учебно-методической литературы по следующим программам:

1. «Школа России». Литературное чтение. Авторы: Л. Ф. Климанова, В. Г. Горецкий, М. В. Голованова.
2. «21 век». Литературное чтение. Авторы: Л. А. Ефросинина, Н. В. Оморокова.
3. «Система Л. В. Занкова». Литературное чтение. Авторы: В. Ю. Свиридова, Р. Г. Чуракова.

Анализ УМК показал, что изучение пословиц и поговорок присутствует во всех трех программах, но наблюдаются различия в подходе, системе работы, объеме. А чтобы проследить реализацию задач данных программ по знакомству школьников с пословицами и поговорками, были проанализированы и соответствующие комплекты учебников.

В учебном комплекте Л. Ф. Климановой, В. Г. Горецкого, М. В. Головановой встречается 61 пословица. В учебниках присутствуют пословицы и поговорки о дружбе, труде, об учении, о родителях, о качествах характера человека (доброта, чувство юмора, смелость, старание). Изучение их от класса к классу уменьшается. Во втором классе изучается 37 пословиц, в третьем – 17, в четвертом – только 7.

Практически те же данные показал анализ комплектов В. Ю. Свиридовой и Н. А. Чураковой: учащиеся знакомятся с 45 пословицами и поговорками по темам труд, учение, качества характера человека, ценность слова. Достаточно много пословиц представлено в учебниках для первого класса (17) и четвертого (18), меньше – в учебниках для второго и третьего класса (6 и 4 соответственно).

В комплекте учебников по литературному чтению Л. А. Ефросининой предложено 34 пословицы и поговорки. Тематика их примерно та же. От класса к классу количество пословиц и поговорок увеличивается: от 5 в первом классе до 23 в третьем классе.

Количественный и качественный анализ указывает на наличие достаточного числа и разнообразия тематики пословиц и поговорок в УМК по литературному чтению.

Задания, предлагаемые для работы, довольно однотипны по своему содержанию, например:

1. Подумай над смыслом пословицы *не стыдно молчать, коли нечего сказать* (Г. Сапгир «Про медведя»).

2. Какая из пословиц подходит к сказке Е. Чарушина «Теремок»:

В тесноте, да не в обиде; знает сорока, где зиму зимовать; согласие крепче каменных стен?

3. Соотнеси пословицы с названием произведения, героем и т.д.:

Не имей сто рублей, а имей сто друзей; не рой другому яму – сам в нее упадешь («Петух и собака»).

Есть совесть – есть и стыд; ему дали попробовать, а он все съел (В. А. Осеева «Печенье»).

4. Какая пословица подходит к произведению:

Вежливости открываются все двери; красив тот, кто красиво поступает; остер на язык, да к делу не привык?

Очевидно, учителю необходимо проявить творчество при работе с пословично-поговорочным материалом.

С целью выявления возможностей уроков русского языка при изучении пословиц и поговорок был проведен анализ учебников следующих авторов:

1. Т. Г. Рамзаева. Русский язык.

2. Р. Н. Бунеев, Е. В. Бунеева, О. В. Пронина. Русский язык.

3. Л. Я. Желтовская. Слово.

В учебном комплекте Т. Г. Рамзаевой встречается 114 пословиц и поговорок, тематика которых достаточно разнообразна. Значительная их часть представлена в учебниках для второго и четвертого класса, меньше – в третьем.

Анализ комплектов учебников по русскому языку Р. Н. Бунеева и Е. В. Бунеевой показал, что пословицы и поговорки изучаются только во втором и третьем классах; тематика разнообразна, но количество невелико – всего 32 пословицы и поговорки.

В комплекте учебников «Слово» Л. Я. Желтовской и др. предложено 89 пословиц и поговорок. Значительная их часть посвящена учению, качествам характера человека (терпение, щедрость, точность слова и др.). Количество изучаемых паремий от класса к классу увеличивается: от 17 во втором классе до 44 в четвертом классе.

Таким образом, тематически пословицы и поговорки разнообразны и в количественном отношении представлены достаточно; тем не менее больше внимания им уделено в комплектах Т. Г. Рамзаевой и Л. Я. Желтовской.

Кроме того, был проведен анализ учебников литературного чтения в аспекте представленности произведений А. С. Пушкина и заданий, связанных с изучением пословиц в его творчестве.

Несмотря на разнообразие представленных стихотворений и сказок А. С. Пушкина, заданий, связанных с изучением имеющихся в них пословиц и поговорок, практически нет. При изучении «Сказки о рыбаке и рыбке» в учебнике Л. Ф. Климановой встречается задание: Какова основная мысль сказки? Соотнеси ее с пословицами: *много захочешь – последнее потеряешь; много желать – добра не видать; ненасытному все мало; кто малым недоволен, тот большего не достоин*. А в учебнике Л. А. Ефросининой к той же сказке предложено задание: *остаться у разбитого корыта* – объясни, когда так говорят.

Исходя из вышесказанного, считаем целесообразным предложить следующие методические рекомендации по изучению пословиц и поговорок в произведениях А. С. Пушкина и систему заданий к ним.

Полагаем, что методически оправданным будет использование на уроках русского языка и литературного чтения следующих приемов: «классификация по тематике, выбор пословицы, которая отражает основную мысль текста, иллюстрирование пословиц и поговорок, сочинение рассказа (сказки, басни) в качестве подтверждения мысли, выраженной в пословице» [7, с. 69].

Целесообразно на уроках литературного чтения использовать следующие типы заданий:

1) на разграничение понятий «пословица» и «поговорка»:

– Почему так говорится: *пословица не даром молвится; пословица – всем делам помощница; поговорка – цветочек, пословица – ягодка.*

– Найди в «Сказке о царе Салтане» пословицу и объясни, как ее понимаешь.

– К кому из героев «Сказки о рыбаке и рыбке» А. С. Пушкина можно отнести пословицы: *не садися не в свои сани; дурачина ты, простофиля; что ты, баба, белены объелась?*

2) на обогащение и развитие речи:

– Назови пословицы и поговорки на темы «труд, мастерство», «лень, безделье».

3) на осознание смысла пословицы:

– К тексту «Сказка о золотом петушке» даны пословицы: *не ищи красоты, а ищи доброты; красна ягодка, да на вкус горька; имей шубу теплее, а жену выбирай добрее; собой красава, да душа трухлява; снаружи красота – внутри пустота.* Предлагается ответить на вопрос: какие черты характера Шамаханской царицы упоминаются в данных пословицах?

4) на соотнесение текста произведения со смыслом пословицы:

– Выбери пословицы, которые подходят к «Сказке о золотом петушке»: *дело мастера боится; долг платежом красен; все в руках горит; не рой другому яму – сам в нее попадешь; не все то золото, что блестит.*

– Соотнеси сказку и пословицу, которая выражает ее основную мысль:

«Сказка о золотом петушке» – *Лишнего пожелаешь – последнее потеряешь.*

«Сказка о рыбаке и рыбке» – *Завистливый по чужому счастью сохнет.*

«Сказка о попе и его работнике Балде» – *Хорошо дешево не бывает.*

«Сказка о царе Салтане...» – *Не давши слово – крепись, давши слово – держись.*

«Сказка о мертвой царевне и о семи богатырях» – *В ком правды нет, в том добра мало.*

5) задания, направленные на проверку знания пословиц:

– Исправь пословицы и поговорки: *поспешишь – не вынешь и рыбку из пруда; ест за четверых, работает как лошадь; дурачина ты, Филимон; сказка ложь, да в ней намек, всем ребятам урок.*

– Вставь пропущенные слова в пословицы из сказок А. С. Пушкина: *свет мой, ..., скажи; у разбитого...; попляши-ка ты под нашу...*

Типы заданий при работе с пословицами и поговорками на уроках русского языка:

1. При изучении фонетического материала:

– Запиши. Подчеркни те буквы, с помощью которых обозначаются мягкие звуки. Поставь знаки ударения. Проверь безударные гласные, ставя под ними точки: *при солнышке тепло, при матери добро; птица рада весне, а младенец – матери.*

– Выпиши пословицу из фрагмента сказки А. С. Пушкина «Золотой петушок», разделяя слова на слоги. Поставь точку под буквами гласных звуков: *сытый бранится при виде котелка.*

– Поставь ударение в омонимах, чтобы смысл был верным: **дорогой** за себя дам откуп; за широкой **дорогой** шумело море.

2. При изучении раздела «Орфография»:

– Прочитай пословицу. Каков ее смысл? Подчеркни сочетания **жи, ча, ща**: *умей дружбой дорожить; выручай товарища в беде.*

– Подбери проверочные слова к словам с безударной гласной в корне: *от добра добра не ищут; не делай добра – не получишь зла; что ты, баба, белены объелась; дурачина ты, простофиля.*

3. При изучении грамматических тем:

– Определи падеж имен существительных в пословицах, назови знакомые тебе части речи: *вору потакать – что самому воровать; браниться бранись, а рукам воли не давай!*

– Прочитай пословицы из сказок А. С. Пушкина, измени падеж существительных, которые даны в скобках: *в (корыто) много ль корысти; попляши-ка ты под нашу (балалайка); завистливый по (чужое) счастьем сохнет; что за прелесть эти (сказка).*

Образец: человеку (Д.п., 1-е скл.) по работе воздается честь.

– Вставь в пословицы подходящее по смыслу прилагательное, выдели окончание: *у ... корыта; ... пожелаешь – ... потеряешь; понадеялся на ... авось.*

4. При изучении лексического материала:

– Найди антонимы в пословицах: *мир строит, а война разрушает; ласточка день начинает, а соловей – кончает.*

– Подбери антонимы, опираясь на иллюстрации из сказок А. С. Пушкина (рис. 1, 2, 3).

5. При изучении темы «Предложение»:

– Прочитай. Выпиши только предложения. Какие признаки предложения ты знаешь? *У разбитого корыта. Дело мастера боится. Играть работа трудный дружный. Долг платежом красен.*

6. Работа по развитию речи учащихся:

а) составление рассказа по пословице.

– Прочитай пословицы: *не садися не в свои сани; дурачина ты, простофиля; лишнего пожелаешь – последнее потеряешь; хорошо дешево не бывает.*

– Составь рассказ, заголовком которого будет одна из этих пословиц.

б) соотнесение пословицы и текста.

– Прочитай пословицы: *добро побеждает зло; много хочешь – последнее потеряешь; тише едешь – дальше будешь; не знаешь, где найдешь, где потеряешь.*

Какая из них больше подходит по смыслу к ситуации:

Долго у моря ждал он ответа,

Не дождался, к старухе воротился

Глядь: опять перед ним землянка;

На пороге сидит его старуха,

А пред нею разбитое корыто?

– Рассмотрите картинку (рис. 4). Прочитай предложения: *У страха глаза велики; задам тебе, вражонок, задачу; попляши-ка ты под нашу балалайку.*

К какому из них художник нарисовал эту иллюстрацию?

– Подбери к данным изображениям пословицы и поговорки из сказок А. С. Пушкина и объясни их смысл (рис. 5, 6).

– Прочитай пословицу и напиши ее по памяти: *свет мой, зеркальце, скажи!*

С целью выявления актуального уровня знаний и понимания младшими школьниками пословиц проведено экспериментальное исследование, которое включало в себя три этапа: констатирующий, формирующий, контрольный. Исследование проводилось на базе вторых классов МБОУ СОШ № 49 г. Пензы.

Результат констатирующего этапа:

2Б класс

Высокий уровень – 10 %

Средний уровень – 15 %

Низкий уровень – 75 %

2В класс

Высокий уровень – 13 %

Средний уровень – 7 %

Низкий уровень – 80 %

На *формирующем этапе* эксперимента был проведен ряд занятий по исследуемой теме. Уроки соответствовали возрастным особенностям учащихся и проводились только во 2Б классе. На данном этапе мы столкнулись со следующими проблемами: детям в силу индивидуальных и возрастных особенностей было проблематично объяснить смысл пословицы. Следует отметить, что учащиеся, показывающие высокие знания, лишь поверхностно разъясняли смысл пословицы, не уточняя истинного содержания. Следовательно, даже у таких школьников не сформированы навыки работы с текстом с целью выявления идеи произведения. Поэтому на уроке учитель, применяя разнообразные методы работы с классом, старался помочь школьникам определить смысл, идею произведения.

На *контрольном этапе* эксперимента учащимся обоих классов были даны задания, подобные предложенным на констатирующем этапе. В результате были получены следующие данные:

2Б класс	2В класс
Высокий уровень – 35 %	Высокий уровень – 25 %
Средний уровень – 50 %	Средний уровень – 32 %
Низкий уровень – 15 %	Низкий уровень – 43 %

Как видим, высокий уровень в экспериментальном классе показали 35 % учащихся, что на 10 % выше показателей другого класса. Учащихся с низким уровнем оказалось лишь 15 %, что почти в 2,5 раза меньше, чем в параллельном классе.

Таким образом, необходима дополнительная работа по толкованию пословиц и поговорок, встречающихся в произведениях А. С. Пушкина, и использованию их в речи. Поскольку сносок, объясняющих значение непонятных для учащихся пословиц и поговорок, в учебниках нет, как нет и достаточного количества специальных словарей для начальной школы, учителю следует проводить самостоятельную подготовительную работу к занятию с обращением к Интернет-ресурсам и разработкой дидактического материала.

Систематическая и планомерная работа по изучению пословиц и поговорок в творчестве А. С. Пушкина позволит учащимся глубже понять смысл произведений писателя; кроме того, устойчивые выражения станут не только доступны их пониманию и осознанию, но и войдут в речь школьников.

Библиографический список

1. Ушинский, К. Д. Собрание сочинений: Родное слово / К. Д. Ушинский. – Т. 6. – М., 1949. – 185 с.
2. Коровина, В. Я. Изучение сказок Пушкина в школе / В. Я. Коровина. – М. : Рост, 1999. – С. 200–255.
3. Маранцман, В. Г. Изучение творчества Пушкина в школе / В. Г. Маранцман. – М. : Владос, 1999. – С. 97–100.
4. Даль, В. И. Толковый словарь / В. И. Даль. – Т. 3. – М. : Цитадель, 1998. – 155 с.
5. Винокур, Г. О. Пушкин и русский язык / Г. О. Винокур. – М., 1959. – С. 189–206.
6. Соболева, О. В. Понимание мини-текста, или пословица век не сломится / О. В. Соболева // Вопросы психологии. – 1995. – № 1. – 47 с.
7. Вавилова, Н. М. Еще раз о пословицах / Н. М. Вавилова // Начальная школа. – 1994. – № 3. – С. 68–70.
8. Горшков, А. И. Все богатство, сила и гибкость нашего языка. А. С. Пушкин в истории русского языка / А. И. Горшков. – М. : Просвещение, 1993. – 176 с.
9. Гиршман, М. М. Анализ поэтических произведений А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова, Ф. И. Тютчева / М. М. Гиршман. – М. : Высш. шк., 1981. – С. 1–60.
10. Зуева, Т. В. Фольклорные и литературные особенности сказок А. С. Пушкина / Т. В. Зуева // Русская речь. – 1999. – № 6. – С. 112–122.

11. Истоки пушкинских сказок: [Мифологические образы в сказках А. С. Пушкина] // Юный художник. – 1999. – № 4. – С. 111–121.
12. Львов, М. Р. Методика обучения русскому языку в начальных классах : учеб. пособие [для пед. ин-тов] / М. Р. Львов, Н. Н. Светловская. – 2-е изд. – М. : Академия, 2006. – С. 415.
13. Маклаков, А. Г. Общая психология / А. Г. Маклаков. – СПб. : Питер, 2000. – С. 200.
14. Мали, Л. Д. Методика обучения русскому языку и литературе в начальной школе (развитие речи) / Л. Д. Мали, С. А. Климова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. – 85 с.
15. Соловец, Л. О. Работа над фразеологизмами как средством формирования культуры общения младших школьников : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Соловец Л. О. – Киев, 2004. – 247 с.
16. Стельмахович, М. Г. Русская народная педагогика : учеб.- метод. пособие для студ. пед. учеб. заведений, гос. ун-тов / М. Г. Стельмахович. – Киев : ИЗМН, 1997. – С. 232.
17. Субботина, Л. А. Фразеологический словарь для школьников с приложениями / Л. А. Субботина. – М. : Аст, 2014. – 640 с.
18. Федеральный государственный стандарт начального общего образования. – М. : Просвещение, 2016. – С. 31.

Колосова Любовь Александровна, студентка, Пензенский государственный университет.
E-mail: lyubov.kolosova.84@mail.ru

Бабичева Елена Леонидовна, кандидат филологических наук, доцент, кафедра «Теория и методика дошкольного и начального образования», Пензенский государственный университет.
E-mail: elena-babicheva@mail.ru

УДК 811.161.1

Колосова, Л. А.

Пословицы и поговорки в художественном творчестве А. С. Пушкина и работа с ними на уроках лингвистического цикла в начальной школе / Л. А. Колосова, Е. Л. Бабичева // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 16–23.

ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, ПРАВО

УДК 316.64

Ю. С. Бузыкина, И. А. Маёршина

ИЗУЧЕНИЕ ЭТНИЧЕСКИХ СТЕРЕОТИПОВ И УСТАНОВОК В МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ

Аннотация. В настоящее время в современном обществе происходят динамические изменения, связанные со спецификой взаимодействия личности с представителями других этносов. При этом представление человека о той или иной национальности в существенной мере детерминировано имеющимися этническими установками и стереотипами. Представлены результаты эмпирического исследования этнических стереотипов и установок в русской молодежной среде по отношению к представителям украинской национальности. Результаты данного исследования можно использовать в работе психологов и педагогов в системе образования для разработки рекомендаций и профилактических мероприятий по предупреждению формирования в ученической среде этнической и расовой нетерпимости.

Ключевые слова: этнические стереотипы, этнические установки, социальная дистанция, этническая аффилиация, коммуникативная толерантность, этническая толерантность.

Социально-политическая ситуация в мире и в отдельной стране влияет на развитие и формирование различных этнических и расовых стереотипов. Так, современная политическая ситуация на Украине и ее освещение под определенным углом в СМИ способствуют возникновению этнических стереотипов и установок по отношению к представителям украинской этнической группы. Это влечет за собой определенную напряженность в отношениях русских и украинцев. Чаще всего агрессивные реакции как к переселенцам, так и с их стороны вызваны неизвестностью ожиданий от представителей другой национальности, различиями в культурных и религиозных традициях, стереотипностью поведения, что влечет за собой развитие подозрительности, закрытости [1, с. 163].

Данная проблема приобретает особую актуальность в молодежной среде, так как эта социально-демографическая группа является наиболее подверженной формированию этнических стереотипов. В настоящее время существует мало исследований, описывающих особенности этнических стереотипов о представителях украинской национальности именно в русской молодежной среде. Недостаточная изученность этого вопроса составляет проблему данного исследования.

Целью исследования являлось изучение этнических стереотипов и установок в молодежной среде.

В ходе эмпирического исследования были использованы следующие методики: опросник этнической аффилиации (Г. У. Солдатова, С. В. Рыжова) [2], методика диагностики общей коммуникативной толерантности (В. В. Бойко) [3], опросник для измерения толерантности (В. С. Магун, М. С. Жамкочьян, М. М. Магура) [4], шкала социальной дистанции (Э. Богардус) [5], диагностический тест отношений (Г. У. Солдатова) [6].

Эмпирическое исследование проводилось поэтапно на базе ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». В исследовании приняло участие 40 студентов в возрасте от 17 до 25 лет.

По результатам диагностики общего уровня этнической аффилиации было выявлено, что большинство испытуемых имеют средний уровень выраженности данного показателя (65 %). Испытуемым свойственно некоторое стремление к сближению с каким-либо народом. Кроме того, данные испытуемые также ощущают себя частью своей собственной этнической и культурной общности. Высокий уровень этнической аффилиации выявлен у 30 % опрошенных, у 5 % респондентов выявлен низкий уровень данного показателя, что говорит о слабой выраженности их стремления к сближению как со своей, так и с иными национальностями.

Анализируя результаты по шкалам, можно сказать, что по выборке преобладает средний уровень стремления к этническому сближению – 42,5 %, а 32,5 % испытуемых имеют высокие баллы по данному показателю. Это говорит об их стремлении к культурному и языковому сближению с различными народами, а также способности сглаживать и не придавать большого значения различиям, имеющимся между нациями. При этом для

25 % испытуемых характерен низкий уровень выраженности данного параметра.

Также установлено, что 50 % испытуемых имеют низкие значения по показателю «этническое обособление», 30 % – средние показатели. Для 20 % испытуемых характерен высокий уровень стремления к этнической дифференциации, что свидетельствует о тенденции к обособлению их этноса от других этнических групп. Кроме того, данные респонденты стремятся сохранить самобытность своего народа, его культурную, языковую и другие составляющие.

При анализе результатов диагностики уровня общей коммуникативной толерантности по методике В. В. Бойко можно говорить о том, что в целом по выборке у молодежи преобладает средний уровень коммуникативной толерантности – 52,5 %. 47,5 % опрошенных имеют высокий уровень общей коммуникативной толерантности. Можно предположить, что данные испытуемые характеризуются терпимым отношением к неприятным или неприемлемым, по их мнению, психическим состояниям, качествам и поступкам окружающих и партнеров по общению. Испытуемых с высоким уровнем нетерпимости выявлено не было.

Анализируя результаты по шкале «непринятие и непонимание индивидуальности другого человека», можно сделать следующие выводы. У 55 % испытуемых выявлен низкий уровень неприятия и непонимания индивидуальности другого человека. Так, данных опрошенных не раздражают медлительные или, наоборот, суетливые люди. У 42,5 % опрошенных по данной шкале средние показатели. 2,5 % испытуемых склонны проявлять нетерпимость к индивидуальности человека (яркие и необычные люди вызывают у них негативные ощущения).

В ходе диагностики толерантности по методике В. С. Магун, М. С. Жамкочьян, М. М. Магура по наиболее значимой в рамках данного исследования шкале «толерантность к другим народам» было установлено, что для 12,5 % испытуемых характерен низкий уровень этнической толерантности (испытуемые не склонны относиться терпимо к представителям украинской национальности). 35 % испытуемых имеют средние показатели по данной шкале, а 52,5 % – высокие показатели, что говорит о способности большинства испытуемых проявлять терпимость и уважительно относиться к образу жизни, поведению, традициям, обычаям представителей украинской национальности.

Анализируя наиболее значимые вопросы по шкале «толерантность к другим народам», можно сказать, что 32,5 % испытуемых выразили свое частичное согласие с тем, что к представителям украинской национальности не всегда можно хорошо относиться. Однако 27,5 % имеют противоположную точку зрения.

Кроме того, 60 % испытуемых полностью согласны с тем, что в целом личностные особенности и нравственные качества человека имеют большее значение, чем нацио-

нальность. И лишь 5 % испытуемых не согласны с утверждением относительно того, что человека надо оценивать только по его моральным и деловым качествам, а не по его национальности.

45 % опрошенных считают, что национальности не стоит придавать большого значения при выборе супруга (супруги). Данные испытуемые допускают возможность брака с представителем украинской национальности. При этом 35 % испытуемых не считают брак с украинцем приемлемым для себя.

Анализируя результаты диагностики уровня социальной дистанции по методике «Шкала социальной дистанции» Э. Богардуса, можно сказать, что у большинства испытуемых русской национальности (50 %) выявлена готовность к установлению короткой социальной дистанции между ними и украинцами. Для этих испытуемых возможно и желательно принять представителя украинской национальности на достаточно близкой социальной дистанции, т.е. как близкого родственника (супруга) и как близкого друга. Из этого следует, что у них выражены позитивные чувства по отношению к украинцам. Низкий индекс социальной дистанции также указывает, что данные испытуемые не выделяют различий между представителями своей и украинской национальности.

У 32,5 % испытуемых выявлен средний индекс социальной дистанции; это говорит о том, что они готовы принять представителя украинской национальности как соседа по дому или коллегу по работе. У 17,5 % испытуемых выявлен высокий индекс социальной дистанции, т.е. они готовы принять украинца только как гражданина своей страны, туриста в своей стране или вообще не хотят видеть его в России (2,5 %).

Кроме того, анализ отдельных выборов по некоторым шкальным позициям (супруг, близкий друг и т.д.) свидетельствует о том, что лишь 15 % респондентов допускают возможность брака с украинцем. При этом 32,5 % испытуемых готовы иметь друга-украинца, а 7,5 % опрошенных готовы принять представителя украинской национальности в качестве соседа по дому.

Таким образом, по результатам проведения методик, направленных на диагностику уровня толерантности и уровня социальной дистанции, можно сделать следующие выводы: большинство испытуемых имеют позитивную установку по отношению к представителям украинской национальности, а также готовы устанавливать достаточно короткую социальную дистанцию между представителями своей и украинской национальностей.

Но наряду с этим для 2,5 % испытуемых характерна готовность устанавливать достаточно далекую социальную дистанцию с представителями украинской национальности, т.е. они не хотят видеть представителей данной этнической группы в своей стране. Вероятно, при большем объеме выборки может возрасти процент испытуемых с выраженным стремлением устанавливать далекую социальную дистанцию с представителями украинской национальности. Данные результаты могут указывать на некоторую напряженность отношений между представителями русской и украинской национальностей.

По результатам диагностики общей эмоциональной ориентации испытуемых по отношению к представителям украинской национальности можно сделать вывод, что для большинства испытуемых характерно неопределенное отношение к «типичному» представителю украинской национальности (97,5 %). Анализируя оценки испытуемых по отдельным качествам, можно сделать следующие выводы.

Большинство студентов считает, что такое качество, как дипломатичность, выражено слабо у «типичного» представителя украинской национальности. 72,5 % испытуемых отмечают, что данное качество не свойственно украинцам. И лишь 7,5 % испытуемых считают, что данное качество выражено сильно у «типичного» представителя украинской национальности.

47,5 % респондентов считают, что гордость имеет среднюю степень выраженности у представителей украинской национальности, в то время как 17,5 % указывают на то, что данное качество у украинцев выражено в полной мере.

Общительность, по мнению 52,5 % испытуемых, развита в полной мере у представителей украинской национальности. И лишь 5 % респондентов считают, что украинцам не свойственно данное качество.

Большинство опрошенных (60 %) считает, что активность находится у украинцев на среднем уровне выраженности.

40 % испытуемых отметили, что остроумие не характерно украинцам, а 25 % оценили данное качество как выраженное у них в полной мере.

62,5 % респондентов оценивают покладистость как качество, нехарактерное для представителей украинской национальности.

32,5 % студентов считают, что экономность не свойственна украинцам. Но при этом 30 % испытуемых считают, что у «типичного» представителя украинской национальности экономность выражена в полной мере.

37,5 % респондентов отмечают среднюю степень выраженности находчивости у представителей украинской национальности.

Большинство испытуемых (52,5 %) оценивает, что настойчивость выражена средне у представителей украинского народа, а 25 % считают, что настойчивость не характерна для «типичного» представителя украинской национальности.

47,5 % считают темпераментность качеством, выраженным у них средне.

60 % опрошенных оценивают такое качество, как осторожность, слабо выраженным у украинцев. И лишь два человека (5 %) считают, что данное качество сильно выражено у «типичного» представителя украинской национальности.

47,5 % опрошенных считают, что аккуратность выражена слабо у представителей украинской национальности. Остальные 47,5 % респондентов считают, что данное качество выражено у них средне.

Большинство студентов (62,5 %) считает, что навязчивость не свойственна представителям украинской национальности, и лишь 10 % считают, что данное качество выражено в полной мере у представителей украинской национальности.

40 % опрошенных оценивают высокомерие как качество, несвойственное украинцам. 15 % респондентов считают, что у украинцев сильно выражено данное качество.

70 % опрошенных отметили, что лицемерие не выражено вообще или выражено слабо у представителей украинской национальности. Также большинство опрошенных считает, что бесхарактерность и ехидство не свойственны украинцам.

50 % испытуемых считают представителей украинской национальности неагрессивными. При этом 40 % опрошенных считают, что агрессивность выражена у украинцев средне, а 10 % указывают на яркую выраженность данного качества у украинцев.

По мнению большинства испытуемых, такое качество, как упрямство выражено средне у представителей украинской национальности (60 %). Однако 30 % опрошенных считают, что данное качество выражено слабо либо отсутствует у украинцев.

42,5 % испытуемых считают, что хитрость у «типичного» представителя украинской национальности выражена слабо или не выражена вообще. Однако 40 % опрошенных отмечают, что данное качество выражено у этой национальности на среднем уровне.

Кроме того, 62,5 % испытуемых считают, что жадность, педантичность и трусливость не характерны для представителей украинской национальности.

45 % респондентов полагают, что вспыльчивость слабо выражена у украинцев, а 17,5 % указывают на то, что вспыльчивость свойственна представителям этой национальности.

На заключительном этапе исследования нами была проведена математико-статистическая обработка полученных данных с использованием критерия ранговой корреляции Спирмена [7, с. 208], по итогам которой были получены следующие результаты:

- существует обратная корреляционная связь между общей этнической аффилицией и социальной дистанцией ($r_s = -0,38$ при $p \leq 0,05$), которая заключается в том, что у лиц с высоким уровнем стремления к сближению с другими народами выявлена готовность к установлению достаточно короткой социальной дистанции с представителями украинской национальности. Соответственно, для лиц с выраженным стремлением к этническому обособлению характерно установление лишь отдаленных социальных связей с украинцами (как с гостями страны, или же вообще отсутствует желание видеть представителей данной национальности в своей стране);

- выявлена прямая корреляционная связь между общей эмоциональной ориентацией испытуемых по отношению к украинцам и этнической толерантностью к представителям данной национальности ($r_s = 0,32$ при $p \leq 0,05$), и это говорит о том, что у лиц с положительной эмоциональной ориентацией к представителям украинской национальности выявлен высокий уровень толерантности к ним;

- также существует обратная корреляционная связь между такими показателями, как коммуникативная толерантность и общая эмоциональная ориентация испытуемых по отношению к представителям украинской национальности ($r_s = -0,34$ при $p \leq 0,05$). Таким образом, у лиц с высоким уровнем принятия и понимания индивидуальности партнеров по общению выявлено преобладание положительного отношения к представителям украинской национальности. Низкий же уровень принятия индивидуальности связан с высоким уровнем негативного отношения к украинцам.

Однако не было выявлено корреляционных связей между такими показателями, как:

- этническая аффилиация и этническая толерантность;
- этническая аффилиация и общая эмоциональная ориентация субъекта;
- общая эмоциональная ориентация субъекта и социальная дистанция;
- коммуникативная и этническая толерантность.

Отсутствие связей между данными показателями может говорить о том, что русская молодежь склонна к некоторой амбивалентности по отношению к представителям украинской национальности. Выявлено, что большинство испытуемых, имеющих выраженное стремление к этническому сближению, имеет низкий уровень этнической толерантности по отношению к украинцам, а лица с высоким уровнем стремления к этническому обособлению оценивали украинцев преимущественно положительно.

Также установлено, что лица с выраженной готовностью к установлению короткой социальной дистанции с украинцами оценивали «типичного» представителя данной национальности преимущественно отрицательными качествами.

Кроме того, не установлено связи между этнической толерантностью к представителям украинской национальности и принятием индивидуальности окружающих. Соответственно, большинство испытуемых, имеющих высокий уровень принятия этнических различий, склонны проявлять интолерантное отношение к индивидуальности партнеров по общению.

На основе вышесказанного можно сделать вывод о том, что для русской молодежи характерна неопределенность и двойственность по отношению к представителям украинской национальности. Русские студенты не имеют преимущественно положительного или преимущественно отрицательного отношения к представителям данной национальности. Возможно, данные результаты связаны с тем, что юношескому возрасту свойственна противоречивость во взглядах. Молодые люди данной возрастной группы не всегда имеют определенную и однозначную позицию относительно каких-либо явлений и событий. Кроме того, русская молодежь не подвержена сильному влиянию СМИ, а именно телевидению, так

как большую часть информации относительно каких-либо событий в мире и стране она получает из сети Интернет, из социальных сетей, где информация изложена с различных сторон, а не освещена под определенным углом.

Таким образом, выдвинутая гипотеза о том, что существует связь между некоторыми показателями, отражающими этнические стереотипы и установки в русской молодежной среде по отношению к представителям украинской национальности, нашла свое частичное подтверждение.

Библиографический список

1. Бухлина, Л. Ю. Различия поведенческих реакций в ситуациях фрустраций у подростков мигрантов с Кавказа и российских школьников / Л. Ю. Бухлина, Ю. С. Бузыкина // Актуальные проблемы исследования массового сознания : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. ; отв. ред. В. В. Константинов. – М. : Перо, 2015. – С. 161–171.
2. Практикум по этнической психологии : учеб. пособие / под ред. Е. В. Емельяновой. – Иркутск : ИГУ, 2015. – 158 с.
3. Бойко, В. В. Коммуникативная толерантность : метод. пособие / В. В. Бойко. – СПб. : СПбМАПО, 1996. – 24 с.
4. Чекмарева, Т. Н. Толерантность – поиск мира и согласия в межличностном взаимодействии : практикум / Т. Н. Чекмарева, С. А. Федорова. – Братск : ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – 183 с.
5. Татарко, А. Н. Методы этнической и кросскультурной психологии : учеб.-метод. пособие / А. Н. Татарко, Н. М. Лебедева. – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2014. – 232 с.
6. Салдатова, Г. У. Психология межэтнической напряженности / Г. У. Салдатова. – М. : Смысл, 1998. – 389 с.
7. Сидоренко, Е. В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – СПб. : Речь, 2007. – 350 с.

Бузыкина Юлия Сергеевна, кандидат психологических наук, доцент, кафедра «Прикладная психология», Пензенский государственный университет.
E-mail: ylamart@yandex.ru

Маёришина Ирина Андреевна, студентка, Пензенский государственный университет.
E-mail: mayorshina.ira@mail.ru

УДК 316.64

Бузыкина, Ю. С.

Изучение этнических стереотипов и установок в молодежной среде / Ю. С. Бузыкина, И. А. Маёришина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 24–29.

УДК 304

А. А. Гарасиева, П. С. Папшева

СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА И СОЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА МНОГОДЕТНЫХ СЕМЕЙ В ПЕНЗЕНСКОМ РЕГИОНЕ

Аннотация. Рассматриваются проблемы многодетных семей в сложившихся условиях социальной политики Российской Федерации; предлагаются меры по улучшению положения данной категории населения.

Ключевые слова: многодетная семья, социальная политика, социальная помощь, льготы, жилищная проблема.

Как говорил известный русский публицист, писатель, философ, педагог А. И. Герцен – «Семья начинается с детей». Семья – это ячейка общества, и семейная политика в нашей стране направлена на то, чтобы эта ячейка была как можно больше.

Начнем с того, что в соответствии с Конституцией Российская Федерация провозглашает себя социальным государством. Одними из первых документов, регламентирующих социальные отношения в стране, стали Декларация прав и свобод человека и гражданина (1991), Конституция Российской Федерации (1993). Конституция провозглашает построение социального государства, обеспечивающего достойную жизнь и свободное развитие личности, гарантирующего гражданам России право на труд, на социальное обеспечение и защиту, медицинское обслуживание, жилье, образование, охрану семьи, материнства, отцовства и детства [1].

Цель социальной политики состоит в создании такого общества, в котором бы сложился благоприятный социальный климат, а также социальное согласие и условия, обеспечивающие удовлетворение основных жизненных потребностей населения.

Объектом социальной политики выступает все население государства, отдельные граждане, социальные группы определенного уровня, которые объединены конкретными связями и отношениями.

Субъектами социальной политики выступают государственные органы власти, организации и учреждения, а также негосударственные организации, которые задействованы в социальной сфере, общественные объединения граждан [4].

В основном социальная политика направлена на те слои населения, которые испытывают определенные трудности и нуждаются в ней. Многодетные семьи являются одной из тех категорий населения, которым такая поддержка должна оказываться в достаточном объеме.

Согласно Закону Пензенской области от 24.12.2004 № 731-ЗПО «О мерах социальной поддержки многодетных семей, проживающих на территории Пензенской области» многодетной признается семья, имеющая на содержании и воспитании трех и более несовершеннолетних детей в возрасте до 18 лет [2].

Те меры поддержки, которые государство предоставляет многодетным семьям, прописаны законодательно (Указ Президента РФ от 5 мая 1992 г. № 431 «О мерах по социальной поддержке многодетных семей» (с изм. и доп.)). Так, сюда относится ежегодная денежная выплата на детей в возрасте до 6 лет в размере 610 руб. на одного ребенка; ежемесячная денежная выплата на детей в возрасте от 6 лет до окончания обучения в общеобразовательной организации в размере 290 руб. на одного ребенка. Кроме того, устанавливается скидка в размере не ниже 30 % установленной платы за пользование отоплением, водой, канализацией, газом и электроэнергией, а для семей, проживающих в домах, не имеющих центрального отопления – и другие меры. Также существуют раз-

личные программы, включающие предоставление семьям капитала, жилплощади, участков. И это только минимальный перечень тех мер, которые применяются в отношении многодетных семей.

Они свидетельствуют о том, что социальная помощь семьям оказывается. Но все ли так хорошо на деле? Насколько государство решает проблемы многодетных семей, и с какими трудностями в действительности они сталкиваются?

Для того, чтобы выявить эффективность проводимой социальной политики и те проблемы, с которыми сталкиваются многодетные семьи, было проведено исследование с методом глубинного интервьюирования. Как оказалось, вопрос социальной политики стоит весьма остро.

Актуальность темы обусловлена тем, что в течение последних десятилетий в России уровень смертности превышает уровень рождаемости; наблюдается тенденция естественной убыли населения. Такая ситуация обусловлена рядом факторов: плохая экология, несчастные случаи, помолодевшие болезни и др. Демографы отмечают, что для предотвращения серьезных последствий и повышения численности населения необходимо, чтобы среднестатистическая семья имела не менее четверых детей. Для исправления сложившейся ситуации в нашей стране активно пропагандируется политика поддержки многодетной семьи, которая в наше время становится все большей редкостью, разрабатываются различные программы, устанавливаются льготы, компенсации.

Проблема исследования заключается в том, что многодетным семьям предоставляются льготы, которые не покрывают реальные расходы. Семьи вынуждены рассчитывать только на себя, им приходится бороться с постоянной проблемой – нехваткой финансов для содержания детей и обеспечения достойного уровня жизни.

Объектом исследования выступают многодетные семьи Пензенской области.

Предмет исследования – оценка эффективности социальной поддержки многодетным семьям.

Цель: изучить отношение многодетных семей к социальным льготам и выплатам.

Анализируя ответы респондентов, можно сказать, что общая картина социальной политики в нашей стране неутешительна, так как они имеют явно негативную направленность.

При ответе на первый вопрос: «Чувствуете ли Вы поддержку со стороны государства при решении проблем?» мнения респондентов разделились. Малая доля интервьюируемых (8 %) заявила о том, что чувствует поддержку государства и удовлетворена количеством и качеством такой помощи. Однако стоит заметить, что так отвечали люди, занятые в сфере частного предпринимательства или же занимающие хорошие, высокооплачиваемые должности. 10 % считают: государство делает все, что в его силах, и бессмысленно все заботы родителей перекладывать на чужие плечи. Большинство респондентов все же считает, что поддержки от государства практически нет. Это касается не только решения малозначимых проблем, но и таких важных, как жилищный вопрос, медицинское обеспечение, дошкольное устройство и многое другое. Данные неутешительны, несмотря на то, что в нашей стране активно пропагандируют многодетность и часто говорят о помощи многодетным семьям. Однако мало кого интересует вопрос, как справляются с различными проблемами родители, чтобы прокормить своих детей.

«Поддержку со стороны государства мы все же чувствуем, нельзя сказать, что нам никакого внимания не уделяется» (Екатерина, трое детей).

«Поддержку от государства не чувствую никакой, я обращалась к президенту, губернатору и мэру нашего города за помощью, так как я стою на жилье как малоимущая семья, но ответ был от всех один: “Ждите своей очереди”» (Анастасия, пятеро детей).

«Со стороны государства есть небольшая поддержка, но думаю, ее недостаточно» (Виктория, трое детей).

Далее мы узнали у респондентов, с какими трудностями они сталкиваются (и сталкиваются ли), находясь в статусе многодетной семьи. Из ответов стало понятно, что большинство респондентов все же испытывают трудности: финансовые, жилищные, трудности, связанные с получением жилья, обеспечением школами, детскими садами и пр.

Различные государственные программы подразумевают обеспечение семей жильем в порядке живой очереди. Государство предоставляет им право на получение социального жилья, т.е. с заключением договора социального найма. Чтобы получить жилплощадь, одному из членов семейства необходимо встать в очередь в местном органе социальной защиты. Однако на деле количество семей, которым удалось получить жилье, очень мало, так как места в очередях исчисляются тысячами. И неизвестно, сколько лет должно пройти, чтобы жилье наконец-то предоставили, а ведь оно необходимо на данный момент. Еще одной трудностью в получении некоторых денежных выплат является возрастное ограничение супругов. Так, ожидая своей очереди, молодая пара может потерять шансы получить выплату. Помимо всего прочего, социальная политика предполагает выдачу земли, что осуществляется также в порядке очереди, но построить что-то сегодня еще более затратно, чем просто ждать, пока тебе вручат ключи от квартиры.

Еще одна сложность – оформление документов, на которое уходит много времени. Нужно собрать подписи, написать заявления, поставить печати, подтвердить свою личность и многое другое. Часто бывает так, что супруг уезжает на заработки в другой город и не имеет возможности приехать домой для оформления документов. Уходит драгоценное время в ожидании того, что представится возможность уладить все формальности. Однако матери, которая одна в это время занята воспитанием трех и более детей и работой, тоже нужно найти время для сбора и оформления нескончаемой документации.

Что касается дошкольных учреждений, то детский сад на особых условиях – еще один вид льгот, предоставляемый многодетным семьям. Дети до пяти лет принимаются в детские сады вне общей очереди. Правда, особую, льготную очередь данная категория семей делит с детьми-сиротами и прочими «льготниками». И, хотя в теории места должны быть, на практике респонденты говорят об их отсутствии и о том, что приходится долго ждать очереди.

«В нашей области отменены многие меры социальной поддержки многодетных семей, которые были просто по факту рождения третьего и последующих детей. Теперь, чтобы получить, к примеру, земельный участок для строительства (в поле, где нет ни дороги, ни коммуникаций), нужно не просто многодетным быть, а еще и находиться за чертой бедности, т.е. быть малоимущим официально. А что делать тогда мне, матери, которая работает на двух работах, чтобы иметь возможность дать своим детям достойное воспитание и образование, которая развивает их (мои дети занимаются спортом, музыкой, живописью)? Если я не хочу утаивать свои доходы, но я не могу сказать, что мне бы помешала помощь и поддержка в этом отношении. Брать липовые справки и получать зарплату в конверте? На этом же основании мои дети не получают льготы при оплате за обучение в муниципальных кружках, не имеют возможности бесплатно ездить в общественном транспорте и пр. Или у нас государство настолько обеднело, что не может себе позволить многодетных кормить в школе бесплатно (раньше были бесплатные обеды и завтраки, сейчас только завтраки, так как кормить детей бесплатно еще и обедом – это непосильная ноша для нашего государства)? Любая ответственная мать, которая в нашей стране рождает детей, должна понимать, что рассчитывать она может только на себя» (Ольга, пятеро детей).

Следующий вопрос касался социальных льгот и выплат: «Какими социальными льготами и выплатами Вы пользуетесь как многодетная семья?». Помимо капитала и получения денег по различным программам, большинство ответило, что получает детские пособия, а также один раз в месяц дети посещают бесплатно парки, музеи, выставки, пользуются дотацией на школьные завтраки. Кроме того, многодетные семьи получают:

1. Пособие по уходу за ребенком до 1,5 и 3 лет. Первое начисляется на основе среднего размера заработной платы матери (40 % от суммы). Выплата до 3 лет устанавливается каждым регионом в отдельности и является фиксированной суммой для всех многодетных.

2. Компенсационную выплату, связанную с ростом стоимости проживания в стране. Выплачивается до 3 лет и составляет около 700 руб.

3. Компенсационную выплату, возмещающую расходы на квартплату и услуги ЖКХ – не более 600 руб. при трех-пяти детях, не более 1100 руб. в семьях, где несовершеннолетних более пяти человек.

Исходя из этого можно сделать вывод, что в теории государство помогает и поддерживает многодетные семьи. Но на деле суммы, выплачиваемые многодетным родителям, настолько малы, что не покрывают практически никакие расходы, а только являются небольшим дополнением к бюджету семьи и напоминанием о том, что государство выполняет свою социальную функцию. Как происходит расчет выплат – непонятно, но, учитывая экономическую ситуацию, размеры доходов среднестатистических граждан и цен на потребительском рынке, можно с уверенностью сказать, что данных выплат не хватает ни на что.

Четвертый вопрос нашего интервью звучал так: «Удовлетворены ли Вы качеством и количеством предоставляемых Вам социальных прав, социальных выплат?». Здесь мнения также разделились: одни утверждали, что категорически не удовлетворены, а другие говорили о том, что государство выделяет столько льгот, сколько может.

На бумаге все грамотно составлено и учтено, но на деле сказывается постоянная нехватка и недостаток – как количественный, так и качественный. С другой стороны, бюджет страны не резиновый, следовательно, выделять большие суммы просто нереально. Отсюда и главная дилемма, которая стоит перед государством: как выделять достаточно средств для многодетных семей, и каков вообще этот достаточный уровень? Данным вопросом должны заниматься экономисты и аналитики, но одно можно сказать точно: если мы хотим повышения демографии, надо этому всячески способствовать, и не только на словах.

Следующий вопрос выглядел так: «При решении сложных жизненных ситуаций на чью помощь Вы рассчитываете в первую очередь (и на каком месте при этом находится государство)?». Неудивительно, что абсолютно все респонденты ответили, что в первую очередь рассчитывают на себя и помощь ближайших родственников. В основном решением своих проблем люди занимаются сами и делают это так, как могут.

Печально, что лишь 10 % респондентов включили государство в список возможной поддержки. Остальные же вообще не наносили государство на данную шкалу. Если проводить параллель с Советским Союзом и социальной политикой того времени, то можно увидеть, что раньше помощь государства была «на уровне». Сейчас же данные выглядят весьма неутешительно: государство не является для людей символом помощи и защиты.

Заключительный вопрос является наиболее значимым и важным, так как в силу вышеупомянутого очевидно, что социальная поддержка многодетных семей осуществляется не совсем на должном уровне. Непосредственным получателям льгот был задан вопрос: «Как бы Вы изменили (модернизировали) политику государства, направленную на помощь многодетным семьям?». В основном респонденты считают, что необходимо пересмотреть размер выплат и расширить их спектр; упростить решение вопроса, касающегося жилья и предоставления земли, вступления в программы; добавить льготы на ЖКХ, детские сады, питание в школе, а также заняться вопросом трудоустройства много-

детных родителей. Важным вопросом является обеспечение населения детскими садами и школами, потому что демография в последние лет пять стала расти, но условия для ее роста не созданы.

Еще одна проблема, которая не устраивает граждан – это неравное распределение земли. Например, семьям с тремя и шестью детьми выдают одинаковое количество соток – шесть.

Однако нужно отметить, что формально все это учитывается социальной политикой в отношении многодетных семей, но возникает вопрос: знают ли они обо всех своих льготах, пособиях и привилегиях?

«Узнала об одной из программ, в которой может участвовать моя семья, случайно – в интернете. А когда оформляла документы, ни один сотрудник государственного учреждения не удосужился проинформировать меня не только о возможности вступления в нее, но даже о ее существовании» (Анастасия, трое детей).

Конечно, проблемы многодетных семей не сводятся только к экономическим, однако именно они являются наиболее значимыми.

Н. А. Казибекова и З. М. Исмиева в своей статье «Актуальные проблемы многодетных семей и семей с детьми-инвалидами» также говорят о насущном: «Жилищная проблема, всегда остро стоящая в нашей стране и регионе, особенно для многодетных семей, в период кризисного состояния экономики стала просто первостепенной. Жилищные условия многодетных семей в городах и районах республики не отвечают нормативам. Кроме того, из-за роста цен на строительные материалы сокращаются масштабы жилищного строительства и изменяются в сторону повышения цены на готовое жилье, поэтому приобретение жилья за счет собственных средств для большинства семей недоступно» [3].

Делая вывод о том, как можно оценить социальную политику в отношении многодетных семей, отметим следующее:

- из-за неэффективной реализации социальной политики многодетные семьи испытывают серьезные трудности в финансовой сфере, поэтому большинство полагается только на свои силы в решении финансовых проблем;
- государство номинально помогает решить вопросы, связанные с финансовой составляющей: выплачивая пособия, давая жилье и землю под строительство, но на деле денежных средств не хватает, а очереди на жилье настолько огромные, что его получение фактически невозможно;
- респонденты не рассчитывают на поддержку государства, следовательно, государство и его социальная политика не являются источником социальной защиты и стабильности в глазах населения;
- в нашей стране пропагандируют многодетность и различные виды помощи многодетным семьям; государство хочет повысить демографию, так как для такой большой территории населения мало. Также известно убеждение, что дети – это будущее страны и ее трудовой потенциал, и если их мало, то некому будет обеспечивать будущее. Законодательно все оформлено в качестве пособий, льгот, выплат и вычетов, но по факту то, что делает государство – это лишь малая часть той помощи, которая реально необходима людям.

Для развития многодетной семьи государству необходимо не просто принимать законы о ее социальной поддержке и защите, но и реально отслеживать их выполнение. Большую роль в социальной поддержке многодетной семьи играют муниципальные органы власти; также существенную помощь оказывают негосударственные организации, представляющие собой общественные движения. Делая акцент на проблемах многодетных семей, необходимо принимать реальные решения. Возможно, это будет перераспределение денежных средств с учетом цен на рынке; строительство жилых комплексов, ко-

торые впоследствии будут предоставлены многодетным семьям; строительство дошкольных учреждений и школ для решения вопроса очередей на получение места в образовательном учреждении.

Библиографический список

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) // СПС «КонсультантПлюс».
2. Закон Пензенской области от 28.12.2004 № 731-ЗПО «О мерах социальной поддержки многодетных семей, проживающих на территории Пензенской области» // СПС «КонсультантПлюс».
3. Казибекова, Н. А. Актуальные проблемы многодетных семей и семей с детьми-инвалидами / Н. А. Казибекова, З. М. Исмиева // Мир и наука. – Сер. 3, Финансы. – 2015. – Т. 3, № 5. – С. 26–28.
4. Волгин, Н. А. Социальная политика : учебник / Н. А. Волгин, А. Э. Котляр ; под общ. ред. Н. А. Волгина. – М. : Экзамен, 2003. – 736 с.

Гарасиева Алина Абуевна, студентка, Пензенский государственный университет.
E-mail: alinagarasieva@mail.ru

Папшева Полина Сергеевна, студентка, Пензенский государственный университет.
E-mail: polina.papshewa@yandex.ru

УДК 304

Гарасиева, А. А.

Социальная политика и социальная поддержка многодетных семей в Пензенском регионе /
А. А. Гарасиева, П. С. Папшева // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 30–35.

УДК 316.4

В. А. Мухаева, А. М. Оразмурадова

ОБРАЗ РОССИИ В ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ (НА ПРИМЕРЕ ФГБОУ ВО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»)

Аннотация. Описаны результаты социологического исследования, касающегося образа России в представлениях иностранных студентов. Рассматриваются некоторые аспекты составления образа страны – знание и информированность о России, наличие стереотипов, оценки и мнения о нашей стране. Обозначен ряд проблем, с которыми приходится сталкиваться иностранным студентам в России, и в частности в нашем вузе. Помощь в их решении со стороны представителей вуза, местных жителей лишь благоприятствует формированию положительного образа России, и в конечном итоге повышает ее привлекательность в образовательном, культурном, политическом и экономическом планах.

Ключевые слова: иностранные студенты, образ России.

В настоящее время увеличивается число молодых людей, желающих получить образование за пределами своей страны; соответственно, расширяются и миграционные потоки в государства, наиболее привлекательные для получения образования. Международные образовательные контакты активно расширяются. Увеличивается приток иностранных студентов и в высшие учебные заведения нашей страны.

Для России эти процессы имеют ряд положительных последствий. Во-первых, интенсифицируются межкультурные и международные взаимодействия, которые, учитывая роль молодежи в этом, станут хорошей основой отношений России и других стран в будущем. Во время обучения в России иностранные студенты имеют возможность познакомиться ближе с культурой и историей нашей страны, ее языком, традициями, и, конечно, людьми. Опыт обучения в России, полученный в вузе, безусловно, так или иначе проявится в родной стране иностранных студентов. Во-вторых, межкультурные отношения в вузе важны и для российских студентов: в многонациональной стране опыт межкультурного взаимодействия не будет лишним. Знакомство с культурой другой страны, ее особенностями, языком полезно и для общего кругозора студентов. В-третьих, расширение потока иностранных студентов в учебное заведение приводит к увеличению финансирования образовательного учреждения, а также появлению самой возможности заявить о себе как об учебном заведении с образовательными традициями, высоким качеством образования и пр.

В привлекательности обучения в России, конечно, ключевую роль играет образ нашей страны, сложившийся в сознании иностранцев, а также информация о качестве образования. Создание положительного имиджа России во многом зависит от того, что увидят в нашей стране, городе, вузе уже учащиеся здесь иностранные студенты. Поэтому тема образа России в представлениях иностранных студентов становится весьма актуальной.

К данной проблематике обращались такие ученые, как Г. И. Вайнштейн, Ю. И. Козлова, В. Н. Петров, В. Н. Ракачев, Я. В. Ракачева, А. В. Ващенко, Л. Смирнягин, В. Р. Филиппов, О. А. Хомченко и др. При этом исследовались и анализировались совершенно разные аспекты образа России. Так, Г. И. Вайнштейн обращает внимание на соотношение образа России и реальной российской действительности, подчеркивая, что образ России – это не только результат реального положения дел в нашей стране, но и результат действия

стереотипов, интересов, установок, менталитета *самого Запада*. «Наши реалии со всеми их достоинствами и недостатками не столько *отражаются* в сложившемся на Западе облике, сколько *преломляются* в нем в соответствии с присущими зарубежной аудиторией интересами, установками, стереотипами, предубеждениями» [1]. Более того, приводится мысль о том, что на западе образ России обусловлен его внутренними проблемами: «восприятие России на протяжении многих веков было для Запада неким средством самопознания» [1]. Ряд ученых обращает внимание на особенности восприятия России представителями отдельных государств – США (Л. В. Смирнягин [2]), Японии (Ю. И. Козлова [3], А. И. Афанасьев [4]) и др.

Часто проблематика образа России в студенческой среде рассматривается в связке с адаптацией иностранных учащихся вузов [5–7]. Подобное исследование проводилось и на базе Пензенского государственного университета в 2015 г., а результаты эмпирического изучения проблем адаптации иностранных студентов к образовательному процессу российского вуза изложены в статье И. Л. Беккера и С. А. Иванчина [8].

Пензенский государственный университет ведет активную международную образовательную деятельность, является привлекательным для многих абитуриентов из стран ближнего и дальнего зарубежья. Так, по данным 2016 г. «в Пензенском государственном университете обучается 1310 студентов из 45 государств» [9]. Иностранные студенты, приезжающие учиться в Россию, уже имеют определенные представления о нашей стране. В процессе же обучения их стереотипные представления о России могут меняться в лучшую или худшую сторону. Возвращаясь домой, иностранные студенты делятся впечатлениями о том, что видели в России, провинциальном городе и вузе, формируя определенное мнение относительно привлекательности или непривлекательности нашей страны. Поэтому, на наш взгляд, важно, во-первых, выявить круг проблем, с которыми сталкиваются иностранные студенты в нашей стране, городе и вузе с целью их поддержки; и, во-вторых, обозначить образ нашей страны, города и вуза, сложившийся в сознании иностранных студентов.

В апреле–мае 2017 г. мы провели разведывательное социологическое исследование, посвященное образу России в представлениях иностранных студентов на базе ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». Объектом исследования выступили иностранные студенты вуза из Азербайджана, Ирака, Киргизстана, Таджикистана, Туркменистана, Узбекистана. В качестве методов было использовано анкетирование, результатом которого стало выяснение общественного мнения иностранных студентов относительно России, и интервьюирование, применение которого дает возможность более глубокого изучения проблемы. В анкетировании приняли участие 214 человек, в интервьюировании – 10 иностранных студентов (6 девушек и 4 юношей).

На исследовательском этапе операционализации и логического анализа понятий мы решили, что в своем исследовании рассмотрим три основных аспекта:

- 1) знания иностранных студентов о России, ее истории, культуре, россиянах, источники информации о нашей стране;
- 2) отношение иностранных студентов к возможностям проживания, обучения в России, оценка межнациональных контактов, взаимодействия с местными жителями;
- 3) проблемы и сложности, с которыми сталкиваются студенты в нашей стране.

Итак, мы получили следующие результаты. Знания о России и о том, что происходит в нашей стране, о ее истории и людях, можно сказать, весьма поверхностны и основаны во многом на стереотипах. Здесь, конечно, следует обратить внимание на тот момент, что знание и представление о нашей стране может значительно отличаться среди иностранных студентов в зависимости от периода их обучения на момент опроса. Понятно, что стереотипность и поверхностность в образе России присутствует в сознании тех студентов, которые совсем недавно прибыли учиться. У них наша страна, к сожалению,

ассоциируется прежде всего с пьянством, алкоголем (76 %) и морозами, холодами (64 %), а также матрешками, шапкой-ушанкой, балалайкой (13 %). Студенты, участвовавшие в интервью, высказывали аналогичные ассоциации с Россией: она представляется им страной с холодным климатом, правда, еще и красивой.

Интересно мнение иностранных студентов, которые уже какое-то время живут и учатся в России. Они подтвердили представления о России как о стране, в которой «холодно» (82 %) и нередко встречается «пьянство» (63 %). Стереотип «о коррумпированности» подтвердили 14 % опрошенных студентов. Обращает на себя внимание то, что студенты, которые имеют опыт жизни и обучения в России, в частности, в городе Пензе, уже не так часто ассоциируют российскую действительность с пьянством и алкоголизмом, и практически не ассоциируют с признанными «культурными символами» – матрешками и шапкой-ушанкой.

Уже обучающиеся в России иностранные студенты имеют возможность не стереотипно рассуждать и о местных жителях. По мнению иностранцев, «русские люди отзывчивые и веселые».

Вполне объяснимо и очевидно, что представление студентов о России как о холодной стране подтвердилось, и в то же время иностранные учащиеся Пензенского университета отметили, что именно местонахождение этого учебного заведения в относительно теплой климатической зоне было одним из факторов их выбора. Таким образом, несмотря на общеизвестный факт о холодном и суровом климате России, иностранные студенты не боятся приезжать в нашу страну, ориентируясь на конкретную местность с относительно мягким климатом, благоприятной погодой, что показали результаты как анкетирования (52 % респондентов обратили внимание на этот момент), так и интервьюирования.

Не последнюю роль, как показало интервьюирование со студентами, сыграл фактор социальной инфраструктуры города, социально-экономические возможности проживания в нем. Студентам «понравился сам город»: его «внешний вид», относительно невысокие цены, наличие множества культурных учреждений. В ходе интервью студенты отмечали, что при выборе учебного заведения существенными для них были отзывы знакомых о нашей стране, городе, вузе.

В образ страны входит и представление о ее жителях. Здесь можно отметить полярные высказывания от «веселых и отзывчивых» до «хмурых», «с каменными лицами». Причем, как было сказано выше, оценки улучшаются с возрастанием времени обучения иностранных студентов в России, что и свидетельствует как раз об ошибочности некоторых стереотипов о России и россиянах. Почти треть опрошенных иностранных студентов (28 %) испытывает симпатию к жителям города Пензы.

С представлениями о россиянах, местных жителях связан вопрос межкультурной коммуникации: положительные впечатления о «местных» обусловлены более активными, позитивно содержательными контактами, но не избеганием общения. Результаты исследования показывают, что иностранные студенты желают и стремятся установить контакты с местными жителями, своими однокурсниками, познакомиться с российской культурой, подружиться. 67 % респондентов отметили, что хотели бы учиться в группе с российскими студентами в противовес желанию обучаться преимущественно в группе, состоящей из представителей своей национальности (33 %).

В исследовании мы задали вопрос о том, возникали ли у студентов конфликты с местными жителями на национальной или религиозной почве. 83 % респондентов дали отрицательный ответ, что в целом свидетельствует о толерантности местного населения относительно иностранцев. Это также влияет на формирование образа России среди иностранных студентов весьма положительно.

Таким образом, важными факторами выбора нашего вуза, города для получения образования являются климатические условия, относительно низкие цены, рекомендации знакомых. Конечно, во внимание принимались положительные рекомендации относительно качества образования, организации образовательного процесса в вузе.

Основным источником информации о России, ее культуре и истории, россиянах для иностранных студентов чаще всего служит общение с местными жителями, а также интернет, книги, журналы. 14 % респондентов отметили, что для них источником информации о России являются университетские мероприятия.

Изучая образ России, города и вуза, сложившийся в сознании иностранных студентов, нельзя не обратиться к сложностям и проблемам, с которыми приходится сталкиваться приезжающим в нашу страну. Здесь мы опишем несколько сложностей, которые обозначили участники нашего исследования.

Прежде всего иностранные студенты сталкиваются с языковой проблемой. Причем эта проблема проявляется двояко. Во-первых, студенты сталкиваются с языковым барьером, необходимостью в короткие сроки освоить незнакомый (и сложный) язык. Это приводит к проблемам коммуникации с местными жителями на бытовом уровне; определенные сложности возникают в удовлетворении своих потребностей и желаний (элементарные покупки, пользование общественным транспортом, решение возникших проблем требуют хоть какого-то владения языком). Во-вторых, и на этот момент студенты обращали особое внимание, если на бытовом уровне как-то удастся решать проблемы взаимопонимания, то с научным языком дела обстоят гораздо хуже. А это как раз тот «язык» или научный стиль общения, который используется в преподавании. В ходе интервью студенты обращали внимание на иногда возникающие сложности в общении именно в учебном процессе – относительно преподавателей, одногруппников. И сами студенты предлагают возможный способ решения этой проблемы в университете – расширение доступности интернета на территории вуза. Некоторые предлагали дополнительно консультироваться с преподавателями.

Также студентами была обозначена еще одна проблема – бытовые условия проживания в общежитии, которые следовало бы, по их мнению, улучшить.

Некоторые участники исследования жаловались на не всегда «удобное» расписание.

Но в целом, несмотря на ряд сложностей и проблем, порой возникавших перед студентами, общее впечатление о вузе и городе у обучающихся сложилось позитивное (87 %).

Резюмируя все вышесказанное, можно сформулировать ряд выводов и рекомендаций:

1. Несмотря на открытость России в последние десятилетия в мировом пространстве, наша страна остается неизвестной, и представления о ней поверхностны и стереотипны. Они могут носить негативный характер, но в процессе обучения меняются. Поэтому в интересах нашего государства и общества – расширять взаимодействие в образовательном пространстве с другими странами, безусловным результатом которого является и формирование положительного имиджа России в мировом пространстве. Необходимо, на наш взгляд, активнее проводить различные информационные мероприятия о нашей стране, культуре, истории, известных личностях и т.д.

2. Образ страны у студентов составляется на основе мнения относительно конкретного города, в данном случае провинциального, определенного вуза. Впечатления студентов о социальной инфраструктуре, социально-экономической ситуации, ситуации межнациональных отношений и контактов, толерантности местных жителей и даже местном климате будут в основе образа нашей страны у иностранцев. Культурная жизнь города также имеет важную роль в привлекательности для иностранцев как кон-

кретного вуза, так и образа России в целом. Этот вывод вполне может иметь практическое продолжение в виде рекомендации вузам России – обратить особое внимание и на эти аспекты (помимо, разумеется, качества образования) при привлечении иностранных студентов.

3. Важной составляющей образа страны являются представления о ее жителях. Местные жители показывают себя как отзывчивые, толерантные, неконфликтные и веселые, тем самым фактически опровергая известный стереотип о хмурости россиян. Из этого следует, что на уровне вуза необходимо проводить как можно больше мероприятий, предполагающих непосредственное взаимодействие иностранных и местных студентов, максимально расширяющих возможности межкультурного взаимодействия. Иностранные студенты желают учиться вместе, в одной группе именно с российскими студентами.

4. Особое внимание следует уделять поддержке и помощи иностранным студентам в решении проблем, с которыми неизбежно сталкиваются они в чужой для них стране; это прежде всего языковые проблемы. Мы предполагаем, что проведение дополнительных занятий с преподавателями, расширение доступности интернета на территории вуза смогли бы смягчить сложности.

Таким образом, тема образа России представляется весьма перспективной и с точки зрения роли страны в мировом пространстве (наиболее широко), и с точки зрения привлекательности нашей страны, города, учебного заведения для иностранцев.

Библиографический список

1. Вайнштейн, Г. Россия глазами Запада – стереотипы восприятия и реальности интерпретации / Г. Вайнштейн // Неприкосновенный запас. Дебаты о политике и культуре. – 2007. – № 1. – С. 13–23. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26348990> (дата обращения: 14.05.2017).
2. Смирнягин, Л. В. Россия глазами американцев / Л. В. Смирнягин // Неприкосновенный запас. Дебаты о политике и культуре. – 2007. – № 1. – URL: http://www.intelros.ru/2007/05/29/leonid_smirnjagin_rossija_glazami_amerikancev.html (дата обращения: 14.05.2017).
3. Козлова, Ю. И. Образ России глазами японцев / Ю. И. Козлова. – URL: http://ashpi.asu.ru/talks/th5_2007/th502/kzlva.html (дата обращения: 14.05.2017).
4. Афанасьев, А. И. Образ России в глазах японцев: основные парадигмы исследования / А. И. Афанасьев // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2010. – № 124. – С. 295–299. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15539161> (дата обращения: 14.05.2017).
5. Вадутова, Ф. А. Оценка и прогнозирование адаптации иностранных студентов к условиям обучения в российских вузах / Ф. А. Вадутова, Л. И. Кабанова, Г. И. Шкатова // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2010. – № 12. – С. 123–126.
6. Мирзоев, Э. Д. Адаптация иностранных студентов к условиям обучения и проживания в России / Э. Д. Мирзоев // Научное сообщество студентов XXI столетия. Гуманитарные науки : сб. ст. по материалам XXXIX Междунар. студ. науч.-практ. конф. – 2016. – № 2 (39).
7. Петров, В. Н. Особенности адаптации иностранных студентов / В. Н. Петров, В. Н. Ракачев, Я. В. Ракачева, А. В. Ващенко // Социологические исследования. – 2009. – № 2. – С. 117–121.
8. Беккер, И. Л. Проблемы адаптации иностранных студентов к образовательному процессу российского вуза (на примере Пензенского государственного университета) / И. Л. Беккер, С. А. Иванчин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2015. – № 4 (36). – С. 247–257.
9. Ректор ПГУ: «Рост числа иностранных студентов – показатель качества образования в России». – URL: <http://www.pnzgu.ru/news/2016/05/19/9182578> (дата обращения: 14.05.2017).

Мухаева Виктория Александровна, студентка, Пензенский государственный университет.
E-mail: des-2312@mail.ru

Оразмурадова Альбина Маратовна, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: des-2312@mail.ru

УДК 316.4

Мухаева, В. А.

Образ России в представлениях иностранных студентов (на примере ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет») / В. А. Мухаева, А. М. Оразмурадова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 36–41.

УДК 351/354

Н. А. Тихонова

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАПРОСА КОТИРОВОК И ЗАПРОСА ПРЕДЛОЖЕНИЙ КАК КОНКУРЕНТНЫХ СПОСОБОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСТАВЩИКА

Аннотация. Приведен сравнительный анализ процедур запроса котировок и запроса предложений с целью выявления их отличительных особенностей, достоинств и недостатков.

Ключевые слова: запрос котировок, запрос предложений, закупка, государственный и муниципальный заказ.

Государственный заказ позволяет удовлетворять потребности государства и муниципалитетов в рамках социально-экономической функции. Осуществление закупочной деятельности выступает значимым элементом процесса бюджетирования, что в конечном счете определяет его результативность, экономичность и эффективность, а также стимулирует социально-значимые отрасли российской экономики.

Ключевым моментом современного развития политики в области государственного и муниципального заказа является создание качественного и эффективного механизма осуществления государственных закупок. На сегодняшний день в сфере экономических отношений существуют как основные, так и менее распространенные способы государственных закупок. Огромное количество сделок заключается непосредственно через проведение конкурсов и аукционов, на которых требуется гарантирование исполнения своих обязательств. Однако в редких случаях заказчик отходит от стандартной процедуры и применяет другие механизмы – запросы котировок и предложений. Данные способы осуществления закупок могут подойти многим предпринимателям. Однако большинство заказчиков и потенциальных участников плохо понимают, в чем отличие этих процедур. На самом деле они есть, и притом очень существенные.

Запрос котировок – способ определения поставщика (подрядчика, исполнителя), при котором информация окупаемых для обеспечения государственных или муниципальных нужд товарах, работах или услугах сообщается неограниченному кругу лиц путем размещения в единой информационной системе (ЕИС) извещения о проведении запроса котировок; победителем запроса котировок признается участник закупки, предложивший наиболее низкую цену контракта [1].

Запрос котировок создается в том случае, когда общая стоимость запланированного договора не превышает полмиллиона рублей. Однако при запросе котировок есть нюансы, которые необходимо учесть:

- заказ должен быть изложен в единой информационной системе;
- максимальный срок решения всех вопросов составляет семь дней;
- компания, предложившая самую низкую стоимость контракта, и будет являться победителем;
- максимальный процент годовых закупок, осуществленных через запрос котировок, не должен превышать 10 % от имеющихся средств, предназначенных на закупки.

Естественно, для осуществления запроса котировок заказчик в обязательном порядке должен выполнить определенные условия:

- указать информацию, подтверждающую личность и способы контактирования;
- изложить основную суть контракта;

- указать код закупки;
- уточнить, каким именно образом будет выбран победитель;
- время вскрытия конверта должно указываться максимально точно;
- в случае необходимости уточнить возможные ограничения во избежание форс-мажорных ситуаций [2].

Немаловажным будет отметить тот факт, что в случае подачи единственного запроса котировок такая закупка попросту считается недействительной.

Для вскрытия конверта назначается специальная комиссия, в обязанности которой входит тщательная проверка всех требований, установленных заказчиком. Вся доступная и необходимая информация при этом будет находиться в единой информационной системе. И самое главное – победу получает тот заявитель, стоимость контракта у которого является самой минимальной.

Запрос котировок является достаточно простым способом проведения закупок, который можно использовать для большинства госконтрактов. Среди основных преимуществ данного способа можно назвать:

1. *Оперативность процедуры.* Процедура запроса котировок по срокам занимает минимальные значения, особенно в сравнении с другими популярными методиками – такими, как открытый конкурс и электронный аукцион. Сам процесс запроса котировок и выбора исполнителя довольно прост, поэтому заказчику не потребуется много времени на его проведение.

2. *Минимальные риски, связанные с документированием процедуры.* Запрос котировок предполагает минимальное количество документации, регламент проведения процедуры четко прописан в законе и прост в исполнении, что сводит к минимуму возможность возникновения ошибок.

3. *Техническая простота.* В сравнении с электронным аукционом, процедура запроса котировок технически довольно проста, что исключает возможность возникновения сбоев в системе.

4. *Для определения победителя требуется всего одно заседание.* Все полученные предложения обсуждаются комиссией в ходе одного заседания, что упрощает и сокращает процедуру выбора исполнителя.

5. *Доступность для всех.* Правила участия в запросе котировок довольно просты как для заказчика, так и для исполнителя [3].

Запрос предложений – способ определения поставщика (подрядчика, исполнителя), при котором информация окупаемых для обеспечения государственных или муниципальных нужд товарах, работах или услугах сообщается неограниченному кругу лиц путем размещения в единой информационной системе извещения о проведении запроса предложений, а также соответствующей документации; победителем запроса предложений признается участник закупки, направивший окончательное предложение, которое наилучшим образом соответствует установленным заказчиком требованиям к товару, работе или услуге.

Запрос предложений актуален только в «экстренных» случаях, либо же в чрезвычайно срочных государственных закупках: при необходимости срочного дорогостоящего и заграничного лечения, выезда национальной сборной на значимые для страны соревнования, для закупки военной техники и инвентаря и т.п.

Суть данного запроса заключается в том, что тендер и вся информация о нем должна быть указана в пятидневный срок до его начала. Следует отметить, что информация, требуемая заказчиком, имеет довольно много пунктов, которые помогут сформировать тщательный, более конкретный моральный и финансовый портрет будущего исполнителя. Его основные пункты:

- финансовая информация. Проверяется платежеспособность компании, тем самым исключая риск банкротства исполнителя;
- техническая возможность, возможность транспортировки;
- контактная информация клиентов, с которыми исполнителю приходилось (приходится) заключать контракты и договоры. Это нужно для получения более точной характеристики.

Назначенная комиссия рассматривает и «взвешивает» возможности всех претендентов. В данном случае победа принадлежит тому представителю, который оптимально подходит по условиям запроса предложений и выполнил все требования заказчика. В запросе предложений существует вероятность рассмотрения предложения после окончания тендера, но это бывает весьма редко и только по соглашению заказчика с комиссией.

Преимущества запроса предложений:

- сроки. Минимальный срок подачи заявок – пять календарных дней. Контракт может быть заключен уже через 14–16 календарных дней после размещения в ЕИС извещения;
- отсутствие ограничения размера начальной (максимальной) цены контракта;
- возможность самостоятельно устанавливать критерии оценки заявок на участие в запросе предложений и величины значимости этих критериев.

Преимущества для участников:

- право изменить или отозвать поданную заявку вплоть до момента вскрытия конвертов с заявками — в отличие от запроса котировок;
- возможность продолжить конкурентную борьбу после рассмотрения и оценки поступивших заявок путем подачи окончательного предложения;
- отсутствие необходимости предоставлять обеспечение заявки на участие (исключение составляет запрос предложений, который проводится в связи с несостоявшимся электронным аукционом или повторным конкурсом).

Рассмотрев оба варианта запросов, можно смело выделить несколько отличительных пунктов. Первое и самое главное отличие между запросами котировок и предложений – это механизм определения победителя. В первом случае им становится тот, кто предложил самую выгодную, минимальную цену, а во втором – наиболее выгодные и привлекательные условия исполнения. С точки зрения оценки заявок запрос предложений – самый субъективный способ из всех закупок, так как критерии определяются заказчиком на свое усмотрение – так же, как и система их оценки.

Следующее отличие двух указанных способов определения поставщика заключается в возможности проведения запроса. Путем запроса котировок можно осуществлять любые закупки. Главное – уложиться в установленные законом денежные лимиты: сумма одного контракта не должна превышать 500 тыс. руб., а общий годовой объем – 10 % от общего объема закупок, предусмотренных планом-графиком размещения заказов.

А вот случаи, в которых допускается проводить запрос предложений, строго определены ч. 8 ст. 83 Федерального закона № 44. Это могут быть:

- закупки спортивной экипировки, инвентаря и оборудования для Олимпийской или Паралимпийской сборных (для участия в играх или тренировок);
- закупки у иностранных организаций, предметом которых является лечение граждан нашей страны за рубежом;
- закупки по контракту, который ранее был расторгнут по односторонней инициативе заказчика на основании ч. 9 ст. 95 ФЗ № 44;
- закупки лекарственных препаратов, требующихся для лечения конкретного пациента в связи с индивидуальной непереносимостью других средств или жизненной необходимостью;

– закупки, ранее проводившиеся путем электронного аукциона или конкурса и признанные несостоявшимися в результате повторных процедур из-за отсутствия или недопуска всех заявок;

– закупки изделий народных художественных промыслов;

– закупки, предметом которых является оказание услуг по защите интересов РФ в судебных инстанциях различного уровня [4].

Также различия существуют и в составе необходимых документов. Заказчик, объявляющий запрос котировок, должен разместить на сайте www.zakupki.gov.ru извещение и приложить к нему проект контракта. В случае с запросом предложений помимо этих документов должна быть документация, требования к содержанию которой определяются ч. 6 ст. 83 ФЗ № 44.

Заявка на участие в запросе котировок должна содержать наименование, место нахождения, фамилию, имя, отчество, место жительства, банковские реквизиты участника закупки, а также информацию и документы, которые указаны в ч. 3 ст. 73 ФЗ № 44. При проведении запроса предложений состав и форму заявки заказчика определяют самостоятельно.

Еще одно отличие между запросом котировок и предложений в том, что в первом случае заказчик вправе принять решение о внесении изменений в извещение не позднее, чем за два рабочих дня до даты истечения срока подачи заявок. Во втором – не может вносить изменений в извещение и документацию, а также отменять закупку.

Еще одно важное отличие касается сроков подачи и оценки заявок. В случае с запросом котировок срок подачи заявок должен быть не менее четырех (для закупок стоимостью менее 250 тыс. руб.) или семи (для закупок стоимостью более 250 тыс. руб.) дней. Извещение о проведении запроса предложений публикуется на Портале госзакупок не позднее, чем за пять календарных дней до даты проведения процедуры.

После того, как заявки вскрыты, участникам запроса котировок остается только ждать оглашения результатов. Протокол должен быть размещен в течение одного рабочего дня.

А вот для тех, кто подал заявки на участие в запросе предложений, процедура еще не окончена. Все допущенные участники должны в течение одного рабочего дня представить окончательные предложения, и лишь на следующий день после их получения комиссия объявит победителя, составив протокол и разместив его на Портале госзакупок.

Такой широкий спектр конкурентных направлений государственных закупок – условие заключения наиболее выгодного контракта. При этом важное значение имеет обеспечение реализации принципов профессионализма заказчика, прозрачности, конкурентности контрактной системы в сфере закупок для удовлетворения государственных и муниципальных нужд.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 18.04.2017).

2. Информационный портал для участников закупок. – URL: <http://zakupkihelp.ru/uchastniku-zakupok/zapros-kotirovok.html> (дата обращения: 18.04.2017).

3. Портал государственных закупок. – URL: <https://www.pro-goszakaz.ru/article/102597-qqq-17-m4-05-04-2017-preimushchestva-zaprosa-kotirovok> (дата обращения: 15.04.2017).

4. Информационный портал для участников закупок. – URL: <http://zakupkihelp.ru/uchastniku-zakupok/zapros-predlozhenij-po-44-fz-i-223-fz.html#part-2-4> (дата обращения: 14.04.2017).

Тихонова Наталья Андреевна, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: natysiko2072012@yandex.ru

УДК 351/354

Тихонова, Н. А.

Сравнительная характеристика запроса котировок и запроса предложений как конкурентных способов определения поставщика / Н. А. Тихонова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 42–46.

УДК 338(460)

И. А. Сергеева, Е. О. Фролова

РАЗРАБОТКА ПРЕВЕНТИВНЫХ МЕР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ СКОРРЕКТИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ ЕЕ ОЦЕНКИ

Аннотация. Разработана скорректированная модель оценки финансовой безопасности предприятия, на ее основе сформированы превентивные меры защиты хозяйствующего субъекта.

Ключевые слова: предприятие, угрозы, меры, модель, оценка, коэффициенты.

Экономическая безопасность Российской Федерации в настоящее время напрямую зависит от экономической безопасности каждого конкретного предприятия. Хозяйствующим субъектам в условиях непростого экономического положения страны приходится бороться с многочисленными внутренними и внешними угрозами, стараясь поддерживать стабильный уровень своего существования и стремясь достичь нового уровня развития.

Тем не менее в условиях абстрагирования от конкретных проблем и без принятия превентивных мер защиты хозяйствующие субъекты не могут добиться высокого уровня экономической безопасности своего предприятия. Быстрое реагирование на реально возникшую угрозу и ликвидация негативных последствий всегда менее экономически целесообразны, чем заблаговременное прогнозирование возможных проблем и принятие на основе существующих прогнозов превентивных мер защиты.

Таким образом, на основе достоверных источников информации о потенциальных угрозах финансовой безопасности предприятия актуально организовывать превентивные меры обеспечения финансовой безопасности.

В результате анализа детерминированных моделей финансового прогнозирования была выявлена наиболее точная модель оценки уровня финансовой безопасности – модель Зайцевой. Однако в ходе исследования было отмечено, что данная модель нуждается в корректировке весовых коэффициентов [1].

Весовые коэффициенты модели в сумме дают 1, или 100 %. Все весовые значения модели соответствуют значимости относительных показателей по отношению к финансовой неустойчивости по задумке автора.

В качестве нормативных показателей убыточности в модели были определены следующие значения (табл. 1). Чем больше фактические значения данных коэффициентов превышают нормативные, тем более финансово неустойчива компания.

Математический смысл модели состоит в том, что чем больше убыток в текущем году превышает убыточность в предшествующем, тем более критическим является финансовое состояние организации.

Из-за того, что весовые коэффициенты показателей, где присутствует чистый убыток, намного выше весовых коэффициентов остальных показателей, нарушается точность модели. Таким образом, если организация ежегодно получает чистую прибыль, но имеет множество обязательств, она все равно по данной модели будет считаться финансово состоятельной.

Именно поэтому необходимо повысить точность модели, пересчитав весовые коэффициенты и модернизировав показатель – коэффициент загрузки активов, создав основы для прогнозирования не только внутренних, но и возможных внешних угроз.

Таблица 1

Нормативные показатели убыточности по модели Зайцевой [1]

Показатели	Весовые коэффициенты	Расчет показателя	Нормативные значения	Примечание
X_1	0,25	чистый убыток/ собственный капитал	>0	Убыток берется по модулю
X_2	0,1	кредиторская задолженность/ дебиторская задолженность	>1	
X_3	0,2	краткосрочные обязательства/наиболее ликвидные активы	>7	
X_4	0,25	чистый убыток/ объем реализации	>0	Убыток берется по модулю
X_5	0,1	заемный капитал/ собственный	$>0,7$	
X_6	0,1	активы/выручка	$>0,4$	

Коэффициент загрузки активов – показатель, обратный коэффициенту оборачиваемости. Он характеризует величину активов, приходящихся на единицу реализованной продукции. Чем меньше абсолютная величина этого коэффициента, тем более эффективно используются оборотные средства, тем быстрее они оборачиваются. Тем не менее данный показатель не учитывает обесценивание активов по отношению к предыдущему году, что сказывается на точности результата.

Для того, чтобы скорректировать модель, предлагается учесть влияние окружающей среды, финансовой политики, экономики России в целом с помощью внедрения в модель индекса-дефлятора ВВП, как это сделал Олсон в своей «логит-модели». Его коэффициент представлен ниже [2]:

$$SIZE = \lg(\text{актив баланса/индекс-дефлятор ВВП}).$$

Данный показатель отражает обесценивание активов под воздействием инфляции по сравнению с прошлым годом. Поиск логарифма был необходим при построении «логит-модели» Олсона, для данной модели его необходимо исключить.

Предлагается усовершенствовать коэффициент загрузки активов (X_6) с помощью введения в него реальной стоимости активов в текущем году [2]:

$$\frac{\text{актив баланса} / \text{индекс-дефлятор ВВП}}{\text{выручка}}.$$

Таким образом, в модель введен показатель, способный оценивать экономическую ситуацию в стране и ее влияние на финансовую состоятельность организации. Внедрение данного показателя не только повышает сектор прогнозирования, но также и упрощает использование модели, исключая необходимость расчета K_n в базовом году.

Тем не менее простая замена коэффициента не даст адекватных результатов, поэтому также предлагается произвести пересчет весовых коэффициентов в модели.

Расчет всех весовых коэффициентов будет производиться с помощью функции «Поиск решения» программного продукта Microsoft Excel.

Для повышения точности модели в условия поиска решений было забито само уравнение и поставлено ограничение, в соответствии с которым сумма произведения

весовых коэффициентов и нормативных значений показателя соответствовала бы единице.

Также была составлена пропорциональная зависимость: сумма всех весовых коэффициентов соответствует единице. Кроме того, уравнение должно выполнять условие превышения 0,1 всех весовых коэффициентов модели, так как значение более 0,1 позволяет учитывать значимость каждого из коэффициентов для модели. Значение весового коэффициента ниже 0,1 считается недостаточным для признания показателя значимым в расчетах.

Расчет весовых коэффициентов представлен в табл. 2.

Таблица 2

Расчет весовых коэффициентов

Показатели	Расчет показателя	Нормативные значения	Расчет весового коэффициента
X_1	$X_1 = \frac{\text{чистый убыток}}{\text{собственный капитал}}$	>0	0,22
X_2	$X_2 = \frac{\text{кредиторская задолженность}}{\text{дебиторская задолженность}}$	>1	0,11
X_3	$X_3 = \frac{\text{краткосрочные обязательства}}{\text{наиболее ликвидные активы}}$	>7	0,10
X_4	$X_4 = \frac{\text{чистый убыток}}{\text{стоимость объема реализации}}$	>0	0,22
X_5	$X_5 = \frac{\text{заемный капитал}}{\text{собственный капитал}}$	$>0,7$	0,16
X_6	$X_6 = \frac{\text{актив баланса} / \text{индекс-дефлятор ВВП}}{\text{выручка}}$	$>0,4$	0,19

Таким образом, модифицированная модель Зайцевой приняла вид:

$$Y = 0,22X_1 + 0,11X_2 + 0,10X_3 + 0,22X_4 + 0,16X_5 + 0,19X_6.$$

Данная модель имеет следующую интерпретацию результатов:

1. Если полученный результат превышает 1, то предприятие в будущем периоде (год) имеет возможность сильной потери финансовой устойчивости вплоть до банкротства. В прогнозном периоде у предприятия будут ожидать такие проблемы, как:

- возможное наличие убытка или значительная потеря чистой прибыли;
- большие срочные и текущие обязательства при слабой возможности к их погашению;
- большая доля кредиторской и дебиторской задолженности, и пр.

Стоит отметить, что банкротство предприятия при этом может возникнуть уже в будущий период или через год.

2. Если результат будет соответствовать от 0,9 до 1, то предприятие в будущем периоде будет иметь сложности с уплатой кредитов и займов, а также с производственной деятельностью в целом. При таком значении возможное банкротство может произойти не ранее, чем через два года.

3. Если результат фиксируется от 0,6 до 9, то у предприятия имеются небольшие финансовые проблемы, связанные:

- со снижением темпа роста выручки и прибыли предприятия;
- с ростом кредиторской задолженности и краткосрочных обязательств;
- со снижением стоимости всего предприятия, а также стоимости его акций на рынке.

Тем не менее предприятие при таком финансовом состоянии будет способно эффективно функционировать, может считаться стабильным и угроз банкротства в будущих периодах у такого предприятия не возникнет.

4. Если результат ниже 0,6, то финансовое состояние организации в будущем периоде будет полностью стабильным, потенциальные и реальные риски будут минимальными.

Таким образом, имея возможность прогнозирования потенциальных угроз, каждое предприятие способно разрабатывать и применять комплекс превентивных мер защиты.

Скорректированная модель финансовой безопасности обладает следующими преимуществами в сравнении с базовой моделью Зайцевой:

- повышена ее адекватность и точность с помощью пересчета весовых показателей;
- введен индекс-дефлятор ВВП, позволяющий учесть влияние экономического и политического положения в стране на развитие предприятия;
- облегчен расчет результирующего показателя Y , так как по данной модели не приходится рассчитывать дважды коэффициент загрузки активов, находя его значение на текущий и базовый год;
- построена градация интерпретации результирующего показателя, что позволяет оценить действительные проблемы организации при ее будущем развитии и предотвратить их с помощью группы превентивных мер, чтобы не допустить наступления реальных финансовых угроз.

Таким образом, данная модель рекомендуется к практическому применению.

Каждая организация имеет стандартные стадии своего развития. Как известно, в разные жизненные циклы развития предприятия существуют разные уровни финансовых угроз. Поэтому оценка уровня финансовой безопасности и разработка на основе полученных результатов стратегии превентивных мер защиты финансовой безопасности предприятия, учитывающая стадию развития хозяйствующего субъекта, считается наиболее эффективной. В настоящее время теоретических разработок на данную тему практически не существует, что повышает актуальность данного вопроса.

Разработка стратегий обеспечения финансовой безопасности с помощью превентивных мер защиты будет базироваться на модернизированной модели Зайцевой.

По зависимости финансовой безопасности от жизненного цикла организации была разработана матрица стратегии превентивных мер защиты финансовой безопасности организации. Остальные меры защиты – например, ликвидационные мероприятия – не относятся к превентивным мерам обеспечения финансовой безопасности; они более жесткие и сугубо индивидуальные, а потому не вошли в данную матрицу и не будут рассмотрены в рамках данной работы. Все остальные стратегии предусматривают наличие превентивных мер защиты финансовой безопасности.

При этом стоит отметить, что каждую из стратегий необходимо применять в соответствии с представленной в табл. 3 матрицей для более эффективного и целесообразного финансирования мероприятий предупредительного характера.

Таблица 3

**Матрица стратегии обеспечения финансовой безопасности
с помощью превентивных мер защиты**

Жизненный цикл развития организации	Результаты оценки финансовой безопасности организации по модернизированной модели Зайцевой			
	Более 1	От 0,9 до 1	От 0,6 до 0,9	Менее 0,6
Рождение, возрождение, депрессия	Стратегия предупреждения	Стратегия интенсификации	Стратегия выживания	Стратегия стабильности и укрепления
Развитие	Стратегия предупреждения	Стратегия интенсификации	Стратегия выживания	Стратегия стабильности и укрепления
Зрелость	Стратегия интенсификации	Стратегия выживания	Стратегия стабильности и укрепления	Стратегия стабильности и укрепления
Спад	Ликвидационные мероприятия	Стратегия предупреждения	Стратегия предупреждения	Стратегия предупреждения
Критическая стадия	Ликвидационные мероприятия	Ликвидационные мероприятия	Стратегия предупреждения	Стратегия предупреждения

1. *Стратегия стабильности и укрепления* предполагает поддержание состояния полной безопасности организации. Для этого предприятие должно с помощью комплекса превентивных мер обеспечить поддержку и развитие инновационно-технологического потенциала организации. Превентивные мероприятия должны быть направлены на повышение технической обеспеченности предприятия, поддержку инновационного развития и увеличение производительности. К такому комплексу могут относиться следующие мероприятия [3]:

а) повышение инновационного потенциала организации за счет привлечения новых инвесторов научно-исследовательской деятельности предприятия. Для этого необходимо создавать инвестиционные бизнес-планы, проекты, особое внимание уделяя промышленной отрасли, так как именно на ее развитие нацелено государство. Наиболее передовыми разработками будут научно-исследовательские проекты по развитию пищевой, металлообрабатывающей, автомобильной промышленности;

б) повышение уровня финансовой стабильности за счет такого нетрадиционного для отечественной экономики метода, как форфейтинг. Он является привлекательной формой средне- и долгосрочного финансирования. Основным его достоинством является то, что форфейтор берет на себя все риски, связанные с операцией. Согласно данной схеме экспортер договаривается с импортером о текущей сделке, определяется и выставляется счет. После подписания договора экспортер производит и полностью передает продукцию импортеру. При этом в схему вступает форфейтер, который вносит определенную плату экспортеру взамен на приобретение обязательств импортера. Банк-грант выступает в качестве гарантирующей возврат всех обязательств импортером стороны.

Форфейтинг может применяться как на внешних, так и внутренних рынках. В качестве экспортера и импортера могут выступать как продавец, так и покупатель. Преимущества имеют все участники операции.

Таким образом, предприятию, будучи как стороной-экспортером, так стороной-импортером, рекомендуется при хорошем финансовом состоянии применять источник нетрадиционного финансирования – форфейтинг. Он поможет экспортеру минимизировать уровень дебиторской задолженности, исключить ее просрочку и невозврат, так как все риски берет на себя форфейтер, а импортеру предоставит длительное время (как пра-

вило, форфейтинг – это долгосрочная операция, длящаяся пять-семь лет) на оплату текущих обязательств. Кроме того, данное мероприятие повысит уровень финансовой безопасности и исключит ряд наиболее опасных для любого предприятия рисков;

в) расширение имеющегося резервного капитала за счет увеличения, к примеру, резерва по сомнительным долгам для минимизации финансовых проблем в будущем и др.

2. *Стратегия выживания* предусматривает поиск путей преодоления опасностей для функционирования предприятия. При этом может происходить структурная перестройка деятельности хозяйствующего субъекта. В качестве превентивных мер обеспечения финансовой безопасности при этом могут быть [3]:

а) постоянное прогнозирование возможных финансовых угроз. Для этих целей предлагается использовать усовершенствованную модель Зайцевой. Также важно анализировать состояние финансовых рынков, дебиторской задолженности, анализ движения денежных потоков;

б) оценка спроса и предложения и поиск новых точек сбыта товара. Проводить оценку предложений конкурентов, вести онлайн-опросы об удовлетворенности качеством и предложениях по улучшению выпускаемой предприятием продукции, так как социальные сети на сегодняшний день занимают первое место по читаемости и популярности среди россиян;

в) переориентация производства, разработка новых изделий. Важное значение имеет анализ рыночной ситуации в тот или иной период развития России. Как правило, в период экономического спада наибольшим спросом пользуются товары первой необходимости (продукты, бытовые и хозяйственные товары), а в период процветания – электронная техника, автомобили и пр. Таким образом, в период стратегии выживания важно определить выгодное направление развития производства и ориентироваться на него. К примеру, машиностроительное предприятие во время кризиса может более активно изготавливать сельскохозяйственную технику (трактора, сеялки), так как инфляция, как правило, ориентирует потребителей на отечественных производителей, а сельскохозяйственный рынок всегда поддерживается государством;

г) усиление юридического контроля договорных отношений (особенно в пунктах качества, сроков, платежей и задолженности). Для реализации данной политики важно привлечение опытных юристов и экономистов, а также ориентация на автоматизированную проверку контрагентов – к примеру, по таким информационным ресурсам, как портал ФНС России, реестр недобросовестных поставщиков, информационно-аналитическая система ГЛОБАС-і и др.;

д) активная работа с дебиторами должна вестись по направлениям досудебных и судебных разбирательств. К примеру, в качестве досудебных мероприятий могут быть: ведение переговоров, «холодный обзвон», написание писем-уведомлений и т.д.

3. *Стратегия интенсификации* имеет характерную особенность – она используется как на стадии развития, так и на стадии спада жизненного цикла предприятия, и потому предусматривает мероприятия как на поддержание положительных возрастающих позиций, так и на недопущение перехода предприятия к состоянию опасности, где влияние отрицательных факторов является максимально деструктивным.

К таким превентивным мероприятиям относятся [3]:

а) осуществление исключительно долгосрочного кредитования. Долгосрочное кредитование относится к финансированию предприятия с помощью перманентного капитала. Выгоднее всего при этом брать долгосрочные целевые займы со сроком погашения от трех до пяти лет, так как окупаемость наиболее выгодных долгосрочных вложений наступает именно за этот срок. Данный промежуток времени позволит компании повысить свою финансовую стабильность за счет приобретения современного оборудования, более качественных материалов на данные средства, что увеличит прибыльность организации и повысит ее финансовую устойчивость. Целевой характер долгосрочного кредитования

более целесообразен тем, что процентные ставки по нему ниже, и это выгодно в условиях финансовой нестабильности организации. Тем не менее при любом виде долгосрочного финансирования важно, чтобы все средства направлялись именно на производственную деятельность предприятия, исключая краткосрочные и долгосрочные финансовые вложения ввиду их рискованности;

б) использование факторинга в расчетах с дебиторами. Основной целью факторинга является получение средств немедленно или в срок, определенный договором.

В результате продавец не зависит от платежеспособности покупателя. Банк заключает договор с покупателем о гарантировании его платежей в случае возникновения финансовых трудностей, или с продавцом и покупателем о переуступке неоплаченных в срок платежных документов факторинговому отделу банка.

Стоимость факторинговых услуг обычно составляет от 2 до 8 % денежного требования. Так, при использовании факторинга на сумму 1 млн руб. производственное предприятие получит в течение двух-трех дней 70–80 % стоимости отгруженного товара (700–800 тыс. руб.). Затраты на услуги банка составят 20–80 тыс. руб.

Данное мероприятие более выгодно в условиях финансовой неустойчивости тем, что является более оперативным и краткосрочным (до полугода) по сравнению с форфейтингом и процессом истребования дебиторской задолженности у недобросовестных дебиторов;

в) поддержка бесперебойных продаж и поставок материалов и комплектующих для исключения фактов за складированности. Для этого важно вести систематизированный учет складов, вовремя проводить плановую инвентаризацию, а также разработать и ввести производственный календарь для оптимизации поставок материалов и выпуска готовой продукции и др.

4. Последней стратегией с возможностью превентивными мерами обеспечивать финансовую безопасность организации является *стратегия предупреждения*. В основном она применяется на стадиях спада и критической стадии развития предприятия. Стоит отметить, что банкротство предприятия при этом может возникнуть в ближайшие периоды. Таким образом, такому предприятию предлагается принять комплекс мер не только превентивного, но и реального характера.

В качестве реальных мер по устранению угроз могут быть [3]:

а) погашение наиболее срочных обязательств путем продажи неиспользуемых ликвидных активов. В основном к таким активам относятся запасы, не используемые в производстве;

б) перевод краткосрочных обязательств в долгосрочные. Для этого более выгодно использовать пролонгацию кредитного договора;

в) ведение более жесткой политики в отношении дебиторов – передача права требования коллекторским службам и пр.

В качестве превентивных мер могут выступать:

а) заключение долгосрочных контрактов с заказчиками с предоплатой в размере 70 %. Данные условия прописываются в договоре со второй стороной;

б) заключение контрактов с поставщиками и подрядчиками с отсрочкой платежа и пр.

Таким образом, созданная матрица стратегий финансовой безопасности с помощью превентивных мер защиты позволит предприятиям более эффективно и целесообразно расходовать финансовые средства при реализации мер предупредительного характера.

Финансовое прогнозирование оказывает немаловажную роль в обеспечении экономической безопасности хозяйствующих субъектов. Особо очевидным значение предварительных прогнозов становится при сложной экономической ситуации в стране, сопровождающейся ростом цен, инфляцией, безработицей, резкими скачками валют, всевозможными санкциями и пр. Без качественного прогнозирования потенциально возможных угроз организации могут претерпевать финансовые сложности, переходящие

в финансовую нестабильность с риском финансовой несостоятельности (банкротства). Именно поэтому было предложено совершенствовать модель оценки финансового состояния предприятия Зайцевой.

Библиографический список

1. Азитов, Р. Ш. Исследование моделей прогнозирования банкротства предприятий / Р. Ш. Азитов // Молодой ученый. – 2015. – № 12.1. – С. 1–5.
2. Уралова, Д. Ж. Сравнение зарубежного и российского опыта проведения финансового анализа и управления рисками / Д. Ж. Уралова // Молодой ученый. – 2016. – № 7. – С. 1012–1017.
3. Исаева, В. М. Содержание основных этапов политики антикризисного управления / В. М. Исаева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2012. – № 13 (149). – С. 165–170.

Сергеева Ирина Анатольевна, доктор экономических наук, профессор, кафедра «Менеджмент и экономическая безопасность», Пензенский государственный университет.

E-mail: iransergeeva@yandex.ru

Фролова Евгения Олеговна, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: lavrik888@yandex.ru

УДК 338(460)

Сергеева, И. А.

Разработка превентивных мер обеспечения финансовой безопасности на основе скорректированных моделей ее оценки / И. А. Сергеева, Е. О. Фролова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 47–54.

УДК 338

К. А. Сверчкова, Л. В. Рожкова**SWOT-АНАЛИЗ, PEST-АНАЛИЗ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРАКТИКЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПАНИЙ**

Аннотация. Приведена сравнительная характеристика широко используемых в практической деятельности компаний методов SWOT- и PEST-анализа, описаны их достоинства и недостатки, а также возможности и ограничения использования данных методов анализа в практике современных компаний.

Ключевые слова: SWOT-анализ, PEST-анализ, факторы, достоинства, недостатки.

В последнее время конкуренция диктует каждой компании условия выхода на рынок. Так, в европейских странах высокий порог вхождения на рынок обусловлен стандартизированными требованиями качества продукции. На российских рынках очень важным критерием покупки товаров или услуг является цена. Таким образом, можно сделать вывод, что стратегия компании играет важную роль в ее развитии на рынках. Существует необходимость динамично исследовать процесс работы компании, а также анализировать факторы, которые воздействуют на ее деятельность как внутри, так и со стороны внешней среды. Рассмотрим два основных анализа, которые исследуют обе среды компании.

SWOT-анализ представляет собой один из самых популярных и перспективных методов анализа в настоящее время. Его применяют для обоснования стратегических решений, но также он используется при составлении и разработке бизнес-планов [1, с. 105].

Данный анализ позволяет подробно рассмотреть сильные и слабые стороны предприятия, а также проанализировать внешние факторы, которые воздействуют на него. Так, рассматривая данные критерии, можно выделить:

1. Strengths (сильные стороны предприятия).
2. Weaknesses (слабые стороны предприятия).
3. Opportunities (возможности предприятия).
4. Threats (угрозы предприятию) [1, с. 34; 5, с. 23].

Обычно SWOT-анализ представляют как матрицу, в которой указываются сильные и слабые стороны предприятия, а также возможности и угрозы из внешней среды. Стандартная форма матрицы представлена в табл. 1 [1, с. 103].

Таблица 1

Стандартная матрица базового SWOT-анализа

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ	ВОЗМОЖНОСТИ
1.	1.
2.	2.
3.	3.
...	...
СЛАБЫЕ СТОРОНЫ	УГРОЗЫ
1.	1.
2.	2.
3.	3.
...	...

В табл. 2 показан пример составления и заполнения матрицы SWOT-анализа [12, с. 130].

Таблица 2

Пример матрицы SWOT-анализа

	Возможности:	Угрозы:
	1. Улучшение уровня жизни населения. 2. Развитие информационных технологий; 3. Увеличение доходов населения; 4. Снижение налогов; 5. Снижение безработицы	1. Снижение уровня жизни населения. 2. Скачки курсов валют. 3. Рост безработицы.
Сильные стороны: 1. Широкий ассортимент товаров. 2. Высокая квалификация персонала. 3. Доступность товаров и услуг. 4. Ориентация на потребителя	«Сила и возможности» 1. Расширение ассортимента товаров. 2. Высокая квалификация персонала 3. Снижение безработицы. 4. Освоение новой доли рынка.	«Сила и угрозы» 1. Увеличение числа клиентов в прежнем сегменте рынка. 2. Внедрение новых рекламных технологий. 3. Постоянная инновационная деятельность
Слабые стороны: 1. Неучастие персонала в принятии управленческих решений. 2. Неполная оснащенность оборудованием. 3. Отсутствие мотивации у внештатных работников.	«Слабость и возможности» 1. Неполная оснащенность оборудованием 2. Развитие информационных технологий. 2. Перераспределение функций.	«Слабость и угрозы» 1. Усиление конкуренции. 2. Внедрение инноваций в технологии развития.

Перейдем к рассмотрению плюсов и минусов данного анализа. Основное преимущество SWOT-анализа заключается в простоте использования и восприятия. Он не требует сложных и рутинных вычислений, а также не является дорогостоящей процедурой, что позволяет данному методу быть доступным для каждого предприятия.

Вторым немаловажным достоинством, которым характеризуется данный метод, является широкий спектр того, каким именно образом он может применяться.

Еще одним плюсом данного анализа считается то, что для его использования не нужно быть квалифицированным специалистом в этой области, т.е. не нужно иметь узкоспециальных знаний.

На сегодняшний день SWOT-анализ может использоваться вне зависимости от цели: и в оценивании предприятия, и в выяснении эффективности отдельных департаментов в организации. Таким образом, SWOT-анализ считается универсальным инструментом для современного маркетинга [2, с. 8].

Цель SWOT-анализа заключается в построении матрицы факторов, которые оказывают влияние на деятельность компании. С ее помощью можно провести подробный анализ сложившейся на предприятии ситуации. Кроме того, это способствует разработке новой эффективной стратегии действия с целью получения выгоды и пользы в будущем. Все, что может оказывать свое воздействие на деятельность и существование организации, может быть выявлено в процессе SWOT-анализа.

Таким образом, можно обобщить и провести сравнительное исследование полученных данных вне зависимости от их назначения и типа. Именно это делает SWOT-анализ вместе со всеми матрицами незаменимым средством информационных данных, которые необходимы для проведения более детального анализа в узких сферах деятельности организации или предприятия [3, с. 15].

Существуют и негативные аспекты SWOT-анализа. Первое о чем можно сказать – это отсутствие динамики во временном пространстве; иными словами, реакция компании на изменение рыночной ситуации не может быть мгновенна из-за статичности проводимого анализа. Таким образом, для организаций повышается риск полного краха, если возникнут неблагоприятные условия или ситуации [4, с. 98]. Кроме того, минусом SWOT-анализа можно считать невозможность получения каких-либо показателей в количественной или оценочной форме. Для решения некоторых конкретных проблем ин-

формативности анализа недостаточно. В этом случае анализ только обозначает, но не сравнивает с конкурентными показателями, или же проводит оценивание результатов деятельности. Таким образом, популярный инструмент для современного маркетинга обладает как положительными, так и негативными сторонами.

В практике оценки деятельности компаний используется и PEST-анализ. Он предназначен для выявления политических (Political), экономических (Economical), социальных (Social) и технологических (Technological) факторов внешней среды, которые оказывают влияние на деятельность компании.

PEST-анализ имеет множество достоинств, например: обеспечение целостной картины внешнего окружения, более детальный анализ внешней среды, активное стимулирование руководителя к действию и учету внешних факторов. Но стоит отметить, что данный метод не учитывает «внутренние» факторы, которые влияют на организационные процессы, тем самым говоря о том, что он подходит только для анализа долгосрочных целей и не позволяет оперативно реагировать на изменения [7, с. 92].

Аналогично предыдущему рассмотренному анализу можно сказать, что он составляется в форме матрицы, где учитываются политические, экономические, социальные и технологические факторы воздействия на среду компании. Данные факторы представлены в табл. 3 [12, с. 145].

Таблица 3

Факторы внешней среды

P (POLITICAL) • тип управления государством • стабильность правительства • свобода слова и нормы законодательства • уровень бюрократии и коррупции • тенденции к регулированию или дерегулированию • законодательство в области труда и социальной помощи населению • наиболее вероятные политические изменения на 3-5 лет	E (ECONOMICAL) • степень развития бизнес-структуры • темпы роста экономики, % ставки, курс валют и уровень инфляции • уровень безработицы, ситуация на рынке труда и стоимость труда • степень глобализации экономики • уровень располагаемого дохода населения • степень развития банков • наиболее вероятные изменения в экономике на 3-5 лет
S (SOCIO – CULTURAL) • численность населения, поло – возрастная структура населения • здоровье, образование, социальная мобильность • привычки и характер поведения работников, отношение к работе • общественное мнение, нормы поведения и ограничения (табу) • уровень и стиль жизни • наиболее вероятные социально – культурные изменения на 3-5 лет	T (TECHNOLOGICAL) • вклад технологий в развитие рынка • развитие интернет и мобильных устройств • активность и развитие научно-технических исследований • степень использования, внедрения и передачи технологий • наиболее вероятные изменения в технологическом плане на 3-5 лет

Как и другие методы, PEST-анализ легко изменяется, приобретая ряд вариаций. Среди них наиболее распространенными можно назвать PEST+EL анализ. PESTEL-анализ, помимо основных, включает в себя еще пару показателей, а именно факторы правового характера (L – Legal) и факторы экологического плана (E – Environmental or Ecological).

Можно также упомянуть и о других вариациях и расширенных вариантах, в которых может быть представлен PEST-анализ: PESTELI – PESTEL + Industry analysis (PESTEL-анализ, в который внесены дополнения в виде отраслевого анализа рынка); STEEP – PEST + Ethical (PEST, дополненный этическими факторами); LONGPEST – PEST + Local + National + Global factors (PEST-анализ плюс оценка факторов местного, национального и глобального уровня) [11, с. 55].

Сравнивая PEST- и SWOT-анализ, можно сказать, что они дополняют друг друга, но имеется ряд особенностей, который говорит о том, что это два совершенно по-разному направленных метода. SWOT- и PEST-анализ отличаются друг от друга тем, что PEST-анализ помогает изучить весь рынок, а SWOT-анализ рассматривает, в каком положении

находится предприятие в условиях рыночной среды, а также учитывает то, какая концепция или идея есть у того или иного продукта. PEST-анализ, как правило, используют, чтобы более глубоко изучить внешнюю среду компании после проведенного SWOT-анализа ее внутренней среды.

Анализируя вышесказанное, можно выделить, что SWOT-анализ необходим для проведения предварительного анализа при составлении стратегических и маркетинговых планов.

Конечно, PEST-анализ является информативным, но стоит отметить, что предпосылки – например, социальные или экономические – не дают столь полной и развернутой картины касательно формирования устойчивой и результативной стратегии развития [6, с. 13; 9, с. 12].

Указанные виды анализа представляют практическую ценность для организаций, однако использование их напрямую зависит от стратегических целей компании.

Оценивая практику современных российских компаний, можно сказать, что огромную роль в развитии компании на международном рынке играет политический фактор. Так, применяя PEST-анализ, российская компания Лукойл, которая реализует свою продукцию на международном рынке, выявила, что политическая нестабильность на Ближнем Востоке в 2012 г. послужила основным фактором колебания цен на рынке нефти и газа.

Валютный курс играет немаловажную роль в реализации товаров и услуг на международном рынке. Так как все сделки осуществляются в долларах США, то для получения большей прибыли и сокращения убытка необходимо следить за соотношением между рублем и долларом США.

Более подробный отчет о PEST-анализе представлен в табл. 4 [13, с. 15].

Таблица 4

PEST-анализ российской компании Лукойл

Политические факторы	Экономические факторы
Законодательство: - Постановление Правительства РФ от 17.02.2011 N 90 "О порядке подключения объектов нефтедобычи к магистральным нефтепроводам в Российской Федерации и учета субъектов предпринимательской деятельности, осуществляющих добычу нефти"; - усиление политической нестабильности в регионах, наиболее богатых углеводородами; - политическая нестабильность на Ближнем Востоке; - членство в ВТО является сдерживающим фактором для радикальных изменений.	- отмена акцизов на нефтепродукты, соответствующие утвержденным стандартам качества; - отмена «плавающей» экспортной пошлины, снижение ставки вывозной таможенной пошлины на нефть и нефтепродукты до величины, равной сумме ввозной таможенной пошлины (5%) и действующей ставки НДС; - поэтапное увеличение НДС для нефти. Перераспределение НДС между федеральным и региональными бюджетами, зачисление части НДС в федеральный и региональные дорожные фонды по сетке, применяемой для акцизов; - необходимость квотирования обязательных поставок нефти и нефтепродуктов на внутренний рынок в случае введения «формулы ФАС»; - «Рублевая» нефтяная биржа, рыночные методы устранения привязки к мировым ценам.
Социокультурные тенденции	Технологические инновации
- в условиях продолжающегося экономического роста азиатских стран, быстрого увеличения численности населения и чрезвычайно высокой энергоёмкости национальных экономик резко возросла их потребность в энергоресурсах. Одновременно там увеличивается разрыв между растущим потреблением и снижающимся производством углеводородов.	- инновационные методы оптимизации геологоразведочных работ; - усовершенствованные схемы лицензирования недр; - организационные схемы применения технологий повышения нефтеотдачи и интенсификации добычи нефти; - технологические решения по комплексному извлечению тяжелых и высоковязких нефтей, содержащих промышленные концентрации редких металлов (ванадий, никель, кобальт, молибден и др.); - методические и технологические решения вовлечения в разработку запасов нефти, приуроченных к коллекторам сложного строения; - схемы применения технологий, обеспечивающих экологически безопасные условия освоения месторождений в природоохранных зонах; - организационно-технологические схемы оптимизации регионально-зональных работ на нефть и газ, обеспечивающие ускоренное освоение малоизученных периферийных районов осадочных бассейнов РФ.

Российские предприятия, которые развиваются в области нефтегазовой промышленности, попадают под влияние большинства факторов, являющихся наиболее проблемными для мировой нефтегазовой отрасли. В большей степени влияние на бизнес оказывают политические и экономические факторы. Поэтому в связи с такими условиями возникает необходимость приобретать стратегическое управление, которое позволяет гибко руководить компанией и отследить все факторы, воздействующие на нее. А для более подробного рассмотрения факторов необходимо использовать PEST- и SWOT-анализ.

Библиографический список

1. Алексунин, В. А. Маркетинг в отраслях и сферах деятельности / В. А. Алексунин. – М. : Дашков и К°, 2012. – 180 с.
2. Тарасова, Г. В. «Три кита» японского маркетинга / Г. В. Тарасова // Маркетинг в России и за рубежом. – 2013. – № 6. – С. 11–15.
3. Сикерин, В. Е. Клубные отношения как маркетинговый подход в формировании брэнда / В. Е. Сикерин, Д. Н. Даровский // Маркетинг. – 2014. – № 1. – С. 80–84.
4. Макринова, Е. И. Стратегия аутсорсинга в системе маркетинга / Е. И. Макринова, С. Е. Трунова // Terra Economicus. – 2012. – № 3-3. – С. 171–173.
5. Каплина, О. Л. Оценка конкурентоспособности предприятия на основе процессного подхода / О. Л. Каплина, Д. О. Зайченко // Маркетинг. – 2012. – № 4 (83). – С. 21–26.
6. Иноземцев, В. И. Цели и структура корпорации как основы ее конкурентоспособности / В. И. Иноземцев // Проблемы теории и практики управления. – 2011. – № 3. – С. 63–68.
7. Маркова, О. В. Логистическая концепция повышения конкурентоспособности предприятия / О. В. Маркова // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. – 2011. – № 1. – С. 109–114.
8. Огородов, С. К. Роль государства в повышении конкурентоспособности российских производителей / С. К. Огородов // Проблемы теории и практики управления. – 2012. – № 1. – С. 14–18.
9. Томпсон, А. А. Стратегический менеджмент. Концепции и ситуации для анализа / А. А. Томпсон, Ф. А. Дж. Стрикленд. – М. : Вильямс, 2013. – 928 с.
10. Ким, А. Г. Управление маркетингом / А. Г. Ким, Е. Б. Кметь. – Владивосток : ВГУЭС, 2015. – 308 с.
11. Баканов, Г. Б. Стратегический менеджмент / Г. Б. Баканов. – Таганрог : МРЦПКП К ЮФУ, 2014. – 280 с.
12. Калиева, К. С. Разработка ресурсоэффективной стратегии предприятия нефтегазовой отрасли / К. С. Калиева // Вестник Астраханского государственного университета. – 2014. – № 3. – С. 1–59.

Сверчкова Ксения Алексеевна, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: sverchkova.kseniya@mail.ru

Рожкова (Мамаева) Лилия Валерьевна, доктор социологических наук, профессор, кафедра «Экономическая теория и международные отношения», Пензенский государственный университет.

E-mail: sverchkova.kseniya@mail.ru

УДК 338

Сверчкова, К. А.

SWOT-анализ, PEST-анализ: возможности и ограничения использования в практике современных компаний / К. А. Сверчкова, Л. В. Рожкова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 55–59.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УДК 577.12

С. В. Клыченков

АНТИМИКРОБНЫЕ ПЕПТИДЫ МЕДА, ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Аннотация. Мед издавна применялся в народной медицине как комплексное укрепляющее средство, содержащее в своем составе множество биологически активных веществ, в том числе пептиды с антимикробной и иммуномодулирующей активностью. Рассказывается о функциях и строении антимикробных пептидов (АМП), вероятности нахождения их в меде и перспективе их получения и использования.

Ключевые слова: антимикробные пептиды, мед, методы выделения пептидов.

Введение

Очевидной проблемой настоящего времени является приобретение патогенными микроорганизмами устойчивости к антибиотикам [1], что толкает исследователей и всю фармакологическую промышленность в целом на поиск новых действенных методов для борьбы с бактериальной угрозой. Большой потенциал в этой области содержат в себе антимикробные пептиды (АМП) – короткие белковые молекулы, которые синтезируются в ответ на появление в организме чужеродных бактерий, грибов или вирусов [2] практически во всех живых организмах – от бактерий до позвоночных и человека [3], у которого они выделяются практически всеми клетками иммунной системы: фагоцитами, лейкоцитами, нейтрофилами, макрофагами и т.д.

Антимикробные пептиды, их механизм действия

Интерес к изучению антимикробных пептидов появился вскоре после выделения Александром Флемингом в конце 20-х гг. XX в. человеческого лизоцима, но из-за малого его клинического значения и на фоне эйфории по поводу антибактериальных свойств пенициллина он в значительной мере угас. Однако в 1980 г. был выделен антимикробный пептид из куколки мотылька цекропии [4], а в 1985 г. была показана антигрибковая [5] и противовирусная [6] активность для АМП из лейкоцитов кролика. Эти же пептиды были найдены и у человека и названы дефензинами. Позже были выделены дефензины плазменной локализации, а также с поверхности кожи. С тех пор открыто более 1900 различных антимикробных пептидов, но стройной и изящной классификации этих молекул выведено так и не было из-за их значительного разнообразия. На сегодняшний день существует несколько классификаций АМП, однако наибольшее распространение получило деление пептидов по их происхождению или строению:

I. По месту синтеза:

а) рибосомальные – присутствуют во всех группах организмов и синтезируются прокариотами и эукариотами;

б) нерибосомальные – синтезируются бактериями и грибами (так называемые бактериоцины).

II. По строению:

- а) α -спиральные (человеческий кателицидин);
- б) β -складчатые (человеческие дефензины);
- в) с нерегулярной структурой (коровий индолицидин);
- г) «петли и циклы» (циклический дефензин макак-резусов).

Также немаловажно отметить, что все АМП можно разделить по заряду на катионные и анионные.

Широкий спектр действия антимикробных пептидов обусловлен механизмом их работы. На сегодняшний день существует несколько теорий о том, как АМП влияют на жизнедеятельность бактериальной клетки (не исключено, что все они имеют место).

Прежде всего действие катионных АМП направлено на изменение свойств бактериальной клеточной мембраны [7]. В больших концентрациях пептиды перфорируют мембрану, образуя в непрерывном билипидном слое поры. Существует две модели, описывающие это взаимодействие: бочки и ковра. В обоих случаях положительно заряженные пептиды электростатически притягиваются к отрицательно заряженному липидному слою мембраны и формируют поры, которые нарушают проницаемость плазмалеммы. В соответствии с моделью «бочка» можно предположить, что в мембране образуется белковый канал, который изнутри выстлан антимикробными пептидами и проницаемость которого бактериальная клетка регулировать не может, что ведет к нарушению ее функционирования. В случае модели «ковра» АМП заключают в своеобразную пептидную вешикулу часть липидов мембраны, что также ведет к образованию неконтролируемых пор.

Однако взаимодействие с мембранами не ограничивается только образованием пор. В небольших концентрациях АМП (например, грамицидин S) могут образовывать агрегаты с липидами мембраны, что изменяет трансмембранный потенциал, а это так же губительно для бактериальной клетки, как и перфорирование. Более того, антибактериальная активность некоторых пептидов зависит от их хиральности, что доказывается разной активностью L- и D-энантиомеров [8]. Из этого можно сделать вывод, что АМП могут атаковать также и некоторые бактериальные рецепторы.

В противоположность катионным антимикробным пептидам, количество открытых анионных очень и очень мало. Из более чем сотни [9] АМП, выделенных из человеческих биологических жидкостей, только 15 являются анионными. На сегодняшний день анионные АМП найдены в дыхательных путях (суфрактант-ассоциированный анионный пептид – SAAP), в головном мозге (дермцидин – DCD, тимозин- β_4), в эпителии (DCD и его производные), в придатке яичка (анионный β -дефензин), в кровотоке (компоненты фибриногена – фибринопептиды A и B, аполипопротеин СIII). Уникальным путем образуются анионные АМП в желудочно-кишечном тракте – из белков пищи. Например, каппаины A и B, проявляющие активность против широкого спектра грамположительных и грамотрицательных бактерий, являются продуктами протеолизак-казеина химозином. Малая изученность анионных антимикробных пептидов является причиной и наших скудных знаний об их механизме действия. Предполагается, что многие анионные АМП находятся в комплексе с ионами металлов, что позволяет им взаимодействовать с отрицательно заряженной бактериальной мембраной, образуя солевые мостики – слабые электростатические связи между разноименно заряженными молекулами.

Еще одной замечательной способностью антимикробных пептидов является их комплексность действия, т.е. они не только обладают противопатогенной активностью, но и способны к иммуномодуляции. В более полной мере иммуномодулирующая способность человеческих АМП изучена для кателицидинов и дефензинов. Характерной особенностью такой иммунной стимуляции является широкая направленность действия.

Например, кателицидины оказывают прямое хемоаттрактивное действие на моноциты, нейтрофилы, CD4+ Т-лимфоциты, взаимодействуя с их формил-пептидоподобным рецептором первого типа [10]. *In vitro* замечено, что кателицидины индуцируют транскрипцию хемокинов (IL-8, хемоаттракторные белки моноцитов I и III (MCP-1, MCP-3)) [11]. Ко всему прочему, кателицидины активируют высвобождение гистамина тучными клетками, что увеличивает проницаемость сосудов, тем самым способствуя инфильтрации нейтрофилов к очагам воспаления [12]. Дефензины, как и кателицидины, оказывают свое действие на определенное количество иммунокомпетентных клеток. Все три типа этих пептидов (hBD-1, hBD-2 и hBD-3) усиливают хемотаксис Т-клеток и незрелых дендритных клеток путем прямого связывания с хемокиновым рецептором CCR6. В тучных клетках hBD-2 инициирует процессы миграции и дегрануляции, в моноцитах – синтез различных хемокинов и цитокинов, а через TLR-4 способствует созреванию дендритных клеток. При низких концентрациях α -дефензины активируют пролиферацию фибробластов и эпителиальных клеток в дыхательных путях [13]. Оба типа АМП способны вызывать фенотипические и функциональные изменения в дендритных клетках, а кателицидины еще и увеличивают антигенпрезентирующую активность Th1-клеток.

Антимикробные пептиды пчел

Как уже упоминалось, антимикробные пептиды можно найти практически во всех живых организмах. К настоящему времени из гемолимфы пчел *Apis Mellifera* выделено два типа антибактериальных пептидов: апидаецины и абаецины.

Как указывается авторами оригинального исследования [14], апидаецин (GNNRP(V/I)YIPQPRPPHPR(L/I)) является основным гуморальным фактором иммунитета медоносной пчелы. В аминокислотной последовательности этого АМП 33 % составляет пролин, что исключает возможность спиральной структуры. Апидаецины являются катионными антимикробными пептидами; всего идентифицировано три формы: Ia, Ib и II. Они обладают высокой стабильностью, не теряют своих свойств при pH = 2 и высокой температуре, в гемолимфе взрослых пчел находятся преимущественно в активной форме, в то время как у личинок большая их часть циркулирует в виде предшественника. Апидаецины высокоактивны против многих патогенов растений и некоторых человеческих, но только грамотрицательных бактерий, и оказываемое на них действие бактериостатическое, а не литическое.

Как было выяснено Castle и др. в 1991 г. [15], целью апидаецина является белок-синтезирующий аппарат бактерий, т.е. апидаецины не атакуют бактериологическую мембрану. В работе было показано, что эти пептиды неспецифически проникают через внешнюю оболочку грамотрицательных бактерий, попадают в периплазматическое пространство, свободно проходят через клеточную мембрану и ингибируют синтез белка в бактериях. Другая более поздняя работа Otvos с соавторами [16] показала, что мишенью апидаецинов являются шапероны, а это нарушает нормальный процесс фолдинга белков. Исходя из того факта, что апидаецины активны только в отношении грамотрицательных бактерий, ассоциированных с растениями, можно предположить, что эти пептиды – эволюционное приобретение пчел для защиты от наиболее встречаемых угроз. Сообщается, что искусственно синтезированный апидаецин обладает ничуть не меньшей антибактериальной активностью, чем его природный вариант, что является аргументом за использование этого АМП в качестве противобактериологического препарата наравне с отсутствием токсичности.

Другой тип АМП, синтезируемых пчелами – абаецины – является менее активным антибактериальным компонентом, чем апидаецины (по отношению к грамотрицательным микроорганизмам), но проявляет высокую активность против бактерий рода *Xanthomonas*, которые устойчивы к апидаецинам, а также более высокую активность

против грамположительных микроорганизмов. Длина этого пептида – 34 а. о. (YVPLPNVPQGRRPFTFPGQPGNPKIKWPQGY); отмечается высокое содержание пролина (10 а. о., которые равномерно распределены по всей молекуле, что также исключает сворачивание в α -спираль), замедленное бактериостатическое действие. В отличие от апидаецина, который обнаруживается в гемолимфе спустя короткое время после заражения, максимальное содержание абаецина регистрируется только на вторые сутки. Зависимость антибактериальной активности от условий среды – еще одно отличие. Когда апидаецин исправно выполняет свои функции при низких значениях pH и высоких температурах, абаецин проявляет максимум антибактериальной активности при малой ионной силе.

Дальнейших исследований с целью расширить знания о механизме действия абаецина или попыток синтезировать не проводилось (или они не были опубликованы). Отсутствуют также данные и о механизмах синтеза не только абаецина, но и апидаецина; высказываются лишь предположения, что их предшественником может быть антимикробный пептид диптерицин, который встречается в личинках *Phormiaregina*, но не встречается во взрослых формах. Об этом свидетельствует и близкий аминокислотный состав [17], и намного большая масса диптерицина, однако кардинальное различие в скорости действия апидаецина и двух остальных АМП, а также различия к требованиям внешней среды, разная антимикробная активность и направленность, временные различия в синтезе являются еще не преодоленными противоречиями в теории литического происхождения АМП пчел.

Не исключено, что пчелы-кормилицы, вырабатывая мед, секретируют в него не только гидролазы, которые расщепляют сахар, но и другие, не менее важные белковые и пептидные вещества, которые предохраняют мед от порчи, повышают его питательную ценность и превращают в настоящий кладезь полезных свойств. Косвенно наличие АМП подтверждает тот факт, что даже в разведенном состоянии мед способен оказывать бактериостатическое действие на грамотрицательные бактерии [18]. Не исключено также и открытие новых типов антибактериальных пептидов, катионных и анионных, которые оказывают не только бактериостатическое действие на грамотрицательные микроорганизмы, но также и противовирусный и антигрибковый эффект, что может послужить практической и доказательной базой для дальнейших исследований в этой области с целью выделения и практического использования антибактериального препарата нового типа, не вызывающего резистентности и обладающего комплексным действием, малой токсичностью и иммуномодулирующим свойством.

Примерный план и перспективы выделения антибактериальных пептидов из меда

Весь путь до получения чистого препарата АМП из меда можно представить в виде условной «дорожной карты»:

- 1) приготовление и подготовка исходного раствора;
- 2) сепарация;
- 3) очистка от углеводов;
- 4) очистка и концентрирование;
- 5) аналитический этап, выделение индивидуальных пептидных фракций.

Пожалуй, первые два этапа – самые легкие. Действительно, приготовление водного раствора меда определенной концентрации сложности не представляет. Легко можно справиться и с сепарацией – делением раствора на различные фракции в зависимости от молекулярного веса. Это можно осуществить с помощью ультрафильтрации в тангенциальном потоке жидкости через высокоселективную мембрану, которая отсекает молекулы определенной массы (так как предстоящая задача – выделение пептидов, то мак-

симально допустимый размер пор тот, через который проходят молекулы массой 10 кДа – общепринятая верхняя граница массы пептидов). Полученный фильтрат с частицами массой от 10 кДа и меньше можно для дополнительного фракционирования профильтровать через мембраны с меньшим размером пор.

Мед в среднем на 70 % состоит из углеводов [19], поэтому следующий этап выделения пептидов – удаление из раствора углеводов, потому что их высокая концентрация затрудняет любые последующие действия, а то и вовсе делает их невозможными. Это можно осуществить либо ионообменной, либо афинной хроматографией. В первом случае разделения можно добиться за счет ионных взаимодействий между заряженными пептидами и функциональными группами носителя, при этом параллельно разделить пептиды на анионные и катионные, что сильно упрощает дальнейший анализ. При ионообменной хроматографии в свободном объеме колонки выходят несорбировавшиеся углеводы, пептиды и другие молекулы, прошедшие ультрамембрану, а сорбировавшиеся определенного заряда пептиды выходят в последующих фракциях после смены буферного раствора. При афинной хроматографии целесообразно использовать сорбенты, имеющие сродство к углеводам, т.е. в свободном объеме должны выходить все остальные молекулы, но не сахара – глюкоза и фруктоза. Однако использование афинной хроматографии нецелесообразно, так как, во-первых, количество сорбированных углеводов конечно, и зачастую оно может быть намного ниже, чем их содержится в растворе, а во-вторых, очистка ограничивается только удалением углеводов, и пептиды остаются в смеси с остальными низкомолекулярными компонентами раствора меда.

Следующий шаг – очистка и концентрирование – фактически представляет из себя пробоподготовку перед аналитическим этапом. Во-первых, полученные фракции пептидов после ионообменной (или афинной) хроматографии находятся в буферном растворе, наличие которого может помешать или быть вовсе токсичным для биологических тестов (например, трис-основание); во-вторых, концентрация пептидного компонента фракции мала для сколько-нибудь практического применения (весь белковый компонент цветочного меда составляет примерно 1 %, пептидов из них – 50 %), поэтому необходимо несколько собранных фракций лиофильно высушить, перерастворить в малом объеме и очистить от компонентов буферного раствора. Для последнего разумно будет использовать метод гель-фильтрации на сефадексе G-25 (параметры колонки должны быть подобраны так, чтобы во время разделения не происходило размытия пептидного пика, иначе понадобится еще один раз проводить лиофильное высушивание).

Аналитический этап – самая обширная и разнообразная по методам стадия исследования. На аналитическом этапе главная задача – провести количественный и качественный анализ полученных пептидных фракций, получить отдельные виды пептидов. Самый легкодоступный и практичный метод – обращенно-фазовая высокоэффективная жидкостная хроматография (ОФ-ВЭЖХ), особенностью которой является большая гибкость в отношении условий хроматографирования, потому что намного легче сменить подвижную фазу (что повлечет за собой изменение параметров системы), чем сорбент. Еще одним несомненным плюсом ОФ-ВЭЖХ является возможность смены колонки с аналитической на препаративную, что позволит получить достаточное количество индивидуальных пептидов для дальнейших исследований: тесты на иммуностропность и антибактериальную активность. Пожалуй, эта часть – самая интересная в изучении пептидов меда, потому что перед исследователем открывается чрезвычайно широкий выбор в дальнейших методиках – от простейших тестов на выживаемость и антибактериальную активность, описанных в «Руководстве по проведению доклинических исследований лекарственных средств» [19], до работы с клеточными линиями, анализа пролиферации спленоцитов и уровня фагоцитоза макрофагов [20]. Не стоит забывать, что полученные данные нужно подкрепить исследованием на цито- и иммунотоксичность, чтобы выявить

такую оптимальную концентрацию пептидов, которая при применении в фармакологической практике не оказывала бы значимых побочных воздействий при надлежащей эффективности.

Наконец, стоит отметить, что подтверждение высказанной теории о том, что в меде содержатся биологически активные пептиды, даст стимул для дальнейших исследований не только меда, но и других продуктов пчеловодства, что выведет их из «серой зоны» народной медицины в широкое практическое применение медицины доказательной.

Библиографический список

1. Antimicrobial Resistance and the Alternative Resources with Special Emphasis on Plant-Based Antimicrobials – A Review / C. Harish, P. Bichnoi, A. Yadav, A. P. Mishra, A. R. Nautiyal // *Plants*. – 2017. – Vol. 6, iss. 2. – P. 16.
2. Алешина, Г. М. Современная концепция об антимикробных пептидах как молекулярных факторах иммунитета / Г. М. Алешина, В. Н. Кокряков, О. В. Шамова, Д. С. Орлов // *Медицинский академический журнал*. – 2010. – № 4. – С. 149–160.
3. Zasloff, M. Antimicrobial peptides of multicellular organisms / M. Zasloff // *Nature*. – 2002. – № 415. – P. 389–395.
4. Hultmark, D. Insect Immunity. Purification and Properties of Three Inducible Bactericidal Proteins from Hemolymph of Immunized Pupae of *Hyalophora cecropia* / D. Hultmark, H. Steiner, T. Rasmuson, H. G. Boman // *Eur. J. Biochem.* – 1980. – № 106. – P. 7–16.
5. Selsted, M. E. Activity of rabbit leukocyte peptides against *Candida albicans* / M. E. Selsted, D. Szklarek, T. Ganz, R. I. Lehrer // *Infect. Immun.* – 1985. – Vol. 49, № 1. – P. 202–206.
6. Lehrer, R. I. Direct inactivation of viruses by MCP-1 and MCP-2, natural peptide antibiotics from rabbit leukocytes / R. I. Lehrer, K. Daher, T. Ganz, M. E. Selsted // *Infect. Immun.* – 1985. – Vol. 54, № 2. – P. 467–472.
7. Hongxia, Zhao. Mode of Action of Antimicrobial Peptides : Academic Dissertation / Hongxia Zhao. – Helsinki, 2003. – P. 98.
8. Vunnam, S. Synthesis and antibacterial action of cecropin and proline-arginine-rich peptides from pig intestine / S. Vunnam, P. Juvvadi, R. B. Merrifield // *J. Pept. Res.* – 1997. – Vol. 49. – P. 59–66.
9. Human Antimicrobial Peptides in Bodily Fluids: Current Knowledge and Therapeutic Perspectives in the Postantibiotic Era / P. Bastos, F. Trindade, J. D. Costa, R. Ferreira, R. Vitorino // *Medical Research reviews*. – 2017. DOI: 10.1002/med.21435.
10. LL-37, the neutrophil granule- and epithelial cell-derived cathelicidin, utilizes formyl peptide receptor-like 1 (FPRL1) as a receptor to chemoattract human peripheral blood neutrophils, monocytes, and T cells / Y. De, Q. Chen, A. P. Schmidt, G. M. Anderson, J. M. Wang, J. Wooters // *J Exp Med.* – 2000. – № 192 (7). – P. 1069–1074.
11. Impact of LL-37 on anti-infective immunity / D. M. Bowdish, D. J. Davidson, Y. E. Lau, K. Lee, M. G. Scott, R. E. Hancock // *J Leukoc Biol.* – 2005. – № 77 (4). – P. 451–459.
12. Evaluation of the effects of peptide antibiotics human beta-defensins-1/-2 and LL-37 on histamine release and prostaglandin D(2) production from mast cells / F. Niyonsaba, A. Someya, N. Hirata, H. Ogawa, I. Nagaoka // *Eur J Immunol.* – 2001. – № 31 (4). – P. 1066–1075.
13. Defensins are mitogenic for epithelial cells and fibroblasts / C. J. Murphy, B. A. Foster, M. J. Mannis, M. E. Selsted, T. W. Reid // *J Cell Physiol.* – 1993. – № 155 (2). – P. 408–413.
14. Apidaecins: antibacterial peptides from honeybees / P. Casteels, C. Ampe, F. Jacobs, M. Vaeck, P. Tempst // *The EMBO Journal*. – 1989. – Vol. 8, № 8. – P. 2387–2391.
15. Castle, M. Lethal effects of apidaecin on *Escherichia coli* involve sequential molecular interactions with diverse targets / M. Castle, A. Nazarian, S. S. Yi, P. Tempst // *J Biol Chem.* – 1999. – № 274. – P. 32555–32564.
16. Interaction between heat shock proteins and antimicrobial peptides / L. Jr. Otvos, I. O, M. E. Rogers, P. J. Consolvo, B. A. Condie, S. Lovas // *Biochem.* – 2000. – № 39. – P. 14150–14159.
17. Purification and characterization of a family of novel inducible antibacterial proteins from immunized larvae of the dipteran *Phormiaterranova* and complete amino-acid sequence of the predominant member, dipterin A / J.-L. DiMarcq, E. Keppi, B. Dunbar, J. Lambert, J.-M. Reichhart, D. Hoff-

mann, S. M. Rnkine, J. E. Fothergill, J. A. Hoffmann // European Journal of Biochemistry. – 1988. – Vol. 171, iss. 1-2. – P. 17–22.

18. Abu Taib Mohammad Mobarok Ali. Inhibitory effect of natural honey on *Helicobacter pylori* / Abu Taib Mohammad Mobarok Ali, Mohammad Nurul Haque Chowdhury, Mohammad Saad Al Humayyd // Tropical gastroenterology. – 1991. – Vol. 12, № 3. – P. 139–142.

19. Миронов, А. Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая / под ред. А. Н. Миронова. – М. : Гриф и К°, 2012. – 944 с.

20. Isolation, chemical characterization, and immunomodulatory activity of naturally acetylated hemicelluloses from bamboo shavings / J-q. Huang, R-t. Qi, M-r. Pang, C. Liu, G-y. Li, Y. Zhang // Journal of Zhejiang University-SCIENCE B (Biomedicine & Biotechnology). – 2017. – № 18 (2). – P. 138–151.

Клыченков Сергей Викторович, магистрант, Пензенский государственный университет.

E-mail: 79048510599@ya.ru

УДК 577.12

Клыченков, С. В.

Антимикробные пептиды меда, перспективы их получения и использования / С. В. Клыченков // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 60–66.

УДК 575.8

Д. С. Иконников**КРЕАЦИОНИЗМ И ЛЖЕНАУКА С. В. ВЕРТЬЯНОВА**

Аннотация. Анализируется «аргументация» С. В. Вертьянова, одного из наиболее известных современных лжеученых-креационистов, против теории эволюции Ч. Дарвина, помещенная во второй главе книги «Происхождение жизни: Факты, гипотезы, доказательства» (2009). Все лженаучные построения С. В. Вертьянова основываются на замалчивании и искажении научных фактов; кроме того, автор книги постоянно проявляет непростительную небрежность в отношении научных материалов и откровенный дилетантизм в антропологии, анатомии, археологии и т.д. На этом основании делается вывод о том, что книга С. В. Вертьянова представляет собой образец лженаучного труда.

Ключевые слова: лженаука, креационизм, эволюция, эволюционная теория, Чарльз Дарвин.

Креационизм, представляющий собой философско-религиозное учение о неизменности природы и биологических видов, является антиподом эволюционизма. Стоит отметить, что креационисты – это, как правило, люди веры, а не науки. Креационизм неотделим от религиозного мировоззрения. В частности, креационисты отрицают происхождение человека современного морфологического облика от обезьяноподобного предка. Теорию Ч. Дарвина они считают ложной.

Безусловно, креационистское мировоззрение имеет право на существование, и к мнению креационистов следует относиться с уважением. Но, к сожалению, в последнее время среди противников эволюционного учения наблюдаются попытки обосновать свою теорию, откровенно искажая научные факты. В современной России наиболее известным лжеученым такого толка является С. В. Вертьянов. В данной статье будет помещена критика второй главы книги «Происхождение жизни: Факты, гипотезы, доказательства» (5-е изд., 2009 г., изд-во Свято-Троицкой Сергиевой лавры). Данная глава носит претенциозное название «Эволюция человека из обезьяны – точнее как е[е] не было». Мы ограничиваемся рассмотрением только одной главы, так как ее тематика вполне укладывается в рамки нашей научной компетентности.

Примечательно, что уже в названии второй главы (с. 12) пропущена буква. Вообще для автора характерна небрежность в оформлении и в отношении к материалам. Например, на стр. 13 автор пишет, что Ч. Дарвин «решился» на издание книги «Происхождение человека» в 1872 г., хотя этот труд вышел в свет в 1871 г. и назывался «Происхождение человека и половой отбор». На той же странице С. В. Вертьянов пишет, что важные находки останков яванского питекантропа, в том числе часть свода черепа и бедренная кость, были сделаны Эженом Дюбуа в 1891 г., тогда как на самом деле в 1891 г. был обнаружен только свод черепа, а бедренная кость – в 1892 г. [1, с. 171]. О том, что Э. Дюбуа также был обнаружен в 1890 г. фрагмент нижней челюсти, а в 1891 г. – еще и несколько зубов [1, с. 171], С. В. Вертьянов предпочел не упоминать, точно так же, как и о находках, сделанных на острове Ява другим крупным исследователем, Г. Х. Р. фон Кенигсвальдом в 1936–1941 гг. [1, с. 172], окончательно убедившим научное сообщество в том, что яванский питекантроп действительно существовал. Таких примеров множество, мы ограничиваемся только этими за неимением времени.

Но если перечисленные ошибки могут хоть как-то быть оправданы невнимательностью, опечатками и т.п., то есть места, где С. В. Вертьянов показывает откровенный дилетантизм, если не подлог. Чего стоят, например, его попытки доказать на с. 17–21, что австралопитек не мог передвигаться на двух ногах. С. В. Вертьянов утверждает на с. 17–18,

что скелет самки австралопитека (знаменитая «Люси»), обнаруженный экспедицией Д. Джохансона в ноябре 1974 г., напоминал скелет шимпанзе, но «забыл» упомянуть, что строение таза Люси морфологически имеет большое сходство с тазом современного человека и принципиально отличается по своему строению от таза современных человекообразных обезьян [2, рис. 36]. И это невзирая на то, что схемы с изображением строения таза австралопитека в сравнении с человеком и шимпанзе приводятся практически во всех учебниках по физической антропологии. Правда, на с. 18 автор соглашается, что «строение тазовых костей Люси более пригодно для прямохождения, чем у других обезьян», но тут же добавляет, что походка австралопитека была крайне неуклюжей, а, кроме того, «колени австралопитеков не имели суставного замка, а значит передвигаться они могли только небольшими шажками на согнутых ногах». Обосновывая это положение, С. В. Вертьянов ссылается на книгу А. А. Зубова «Палеоантропологическая родословная человечества». Вот что мы можем прочесть на странице этой книги, указанной в ссылке: «Двуногая походка афарского австралопитека, хотя и *имела в основном “человеческие” параметры* (курсив здесь и далее мой – Д. И.), но все же не была совершенной и отличалась от поступи современного человека: шаг был короче, *вероятно*, при ходьбе ноги австралопитека *не вполне* разгибались в коленном суставе, скорость передвижения была *небольшой*» [1, с. 101]. А. А. Зубов, как мы видим, в этом отрывке сосредоточил внимание на «несовершенстве» двуногой локомоции австралопитека только потому, что сравнивал ее с более совершенной походкой современного человека, т.е. исследователь говорил об относительном, а не абсолютном «несовершенстве» походки австралопитека. Кроме того, следует обратить внимание, что у профессора А. А. Зубова нет даже речи о «небольших шажках на согнутых ногах». С. В. Вертьянов грубо искажает мысль исследователя, на которого ссылается.

Совершенно огульно на той же странице С. В. Вертьянов утверждает: «По многим анатомическим признакам австралопитеки не были прямоходящими. Большую часть времени они проводили на деревьях. Об интенсивной “акробатической” жизни свидетельствуют и особенности грудных позвонков. По причине адаптации австралопитеков к древолазанию целый ряд антропологов не относят [так в тексте – Д. И.] их к предкам человека». Автор не аргументирует в этом абзаце, почему он решил, что австралопитеки не были прямоходящими, какие именно особенности позвонков заставили его думать о древесном образе жизни. Кроме того, С. В. Вертьянов не называет ни одного антрополога из числа тех, кто отрицает генетическую связь человека современного антропологического типа и австралопитеков. Правда, автор в процитированном тексте приводит несколько ссылок на иностранную литературу, но это ничего не доказывает, во-первых, потому, что мы уже видели, насколько «корректно» он обращается с текстом первоисточника, а во-вторых, у современных антропологов действительно есть масса разногласий по различным научным вопросам. Нет ничего удивительного в том, что кто-то из морфологов пришел к выводу о преобладании древесного образа жизни у австралопитековых. Споры и дискуссии в науке неизбежны. Однако большинство отечественных (например, А. А. Зубов, С. В. Васильев, С. Б. Боруцкая и др.) и зарубежных исследователей считали и считают, что австралопитеки были существами, передвигавшимися на двух ногах, о чем С. В. Вертьянов умалчивал. Главными аргументами в пользу бипедии австралопитеков являются:

- 1) особенности строения тазовых костей, о которых уже было сказано;
- 2) особенности строения коленного сустава;
- 3) характерное положение большого затылочного отверстия ближе к середине основания черепа. Ни тот, ни другой, ни третий аргументы у С. В. Вертьянова не разбираются и не опровергаются. Следовательно, нет оснований верить ему.

На с. 19 С. В. Вертьянов и вовсе ставит себя в глупое положение, пытаясь доказать невозможность бипедии у австралопитеков, опираясь на исследование их внутреннего

уха. Чего стоит такой пассаж: «...у австралопитеков внутреннее ухо устроено также примитивно, как у современных обезьян, – следовательно, и передвигаться они могли исключительно по-обезьянью» (с. 19). Что автор имел в виду под словами «передвигаться по-обезьянью»? Обезьян в мире много, и способы их передвижения очень различны. Среди обезьян есть и такие, которые ведут наземный образ жизни, а есть, которые живут на деревьях, почти никогда не спускаясь на землю. Способы передвижения разных видов обезьян нередко принципиально отличаются друг от друга: есть и четвероногое передвижение, есть и брахиация и т.д. Некоторые способы локомоции различных видов приматов чрезвычайно сложны. С. В. Вертьянов же объединил всех обезьяньих по способу локомоции и к тому же назвал этот способ примитивным.

Кроме того, С. В. Вертьянов полностью проигнорировал то обстоятельство, что двуногий способ передвижения не чужд некоторым видам современных обезьян. Элементы бипедии в виде двуногой стойки, двуногой ходьбы и даже двуножного бега и двуногих прыжков характерны для многих видов обезьян, относящихся к родам макак, павианов, мартышек, шимпанзе, орангутанов и т.д., а также для некоторых видов полуобезьян [2, с. 26–31]. Для белорукого гиббона, что примечательно, главным способом передвижения которого является брахиация, двуногие формы перемещения являются «...можно сказать, единственно возможными способами локомоции на горизонтальной поверхности» [2, с. 29]. Таким образом, двуногая локомоция является вполне «обезьяньим» способом передвижения, и «примитивность» строения внутреннего уха, о которой говорил С. В. Вертьянов, не является для нее помехой.

В откровенно глупое положение псевдоученый поставил себя, пытаясь доказать, что мозг *Homo erectus* ничем не отличается от мозга современного человека. И ради этого на с. 26 своего произведения С. В. Вертьянов помещает рядом портреты И. С. Тургенева и А. Франса с пояснительной надписью: «Известные писатели И. Тургенев и А. Франс имели совершенно разные объемы мозга (2000 см³ и 1017 см³)». Здесь С. В. Вертьянов просто подменил единицы измерения, поскольку 2012 (вместо 2000, ошибочно указанных у Вертьянова) и 1017 – это не объем, а масса мозга И. С. Тургенева и А. Франса [3, с. 123]. С. В. Вертьянов намеренно «перепутал» граммы и кубические сантиметры, потому что спекулировать на объеме мозга гораздо удобнее, чем на его массе. Масса мозга, вообще говоря, зависит от многих факторов, в том числе от возраста индивида [3, с. 123]. Например, малая масса мозга того же А. Франса и А. Ф. Кони (1100 г), вне всяких сомнений, была связана с тем, что оба они умерли в глубокой старости. Объем же внутренней полости мозгового отдела черепа во взрослом состоянии практически не изменяется.

Далее на той же 26-й странице читаем: «Объем мозга эректусов (800–1200 см³, по некоторым данным – до 1400 см³) меньше нашего среднего (1450 см³), но как минимум вдвое больше обезьяньего. У большинства европейских народов можно найти отклонения от средней величины на 400 см³ в обе стороны. Заметное число людей имеют объем мозга всего 700–800 см³ при нормальном развитии». Для человека, далекого от науки, это рассуждение, имеющее целью доказать, что *Homo erectus* и *Homo sapiens* – суть одно и то же, может показаться убедительным. Но, во-первых, предположение о том, что мозг *Homo erectus* достигал 1400 см³, не получило широкого распространения в науке. Наибольшим объемом мозга у эректусов считается 1225 см³ (синантроп X) [1, с. 180]. Во-вторых, в приведенном отрывке С. В. Вертьянов сравнивает средний объем мозга современного человека с пределами вариации той же величины у эректуса. Это грубое нарушение правил статистического исследования. Средние арифметические следует сравнивать только со средними арифметическими, а пределы вариации – только с пределами вариации. С. В. Вертьянов идет на это нарушение сознательно, поскольку при корректном сопоставлении средних величин все сложилось бы не в его пользу. Так, объем мозга яванского питекантропа, который, согласно современным научным представлениям, являлся одной из форм *Homo erectus*, составлял 929,8 см³, объем мозга другой его формы –

синантропа – в среднем был равен 1043 см³ [1, с. 180]. Даже неискушенному в статистике человеку сразу бросится в глаза разница между этими величинами и 1450 см³, т.е. средней величиной объема головного мозга современного человека. В процитированном отрывке С. В. Вертьянов смошенничал: он попытался добиться того, чтобы читатель мысленно сравнил средний объем мозга современного человека с максимальным объемом мозга *Homo erectus*. Тогда бы у читателя возникла иллюзия, что принципиальных различий между эректусом и сапиенсом нет.

Как это ни странно, несмотря на собственный дилетантизм и нередкие подтасовки фактов, С. В. Вертьянов порой обвиняет ученых в недостаточной квалификации. Взять хотя бы такой отрывок: «Одна из недавних археологических находок наглядно показала неправомерность определения внутреннего развития человека по орудиям труда. В 1992 г. в Альпийских горах было обнаружено прекрасно сохранившееся тело человека. Этот человек использовал костяное шило, кремниевый кинжал, медный топор и большой тисовый лук, характерный для средневековья.

Если бы из всего снаряжения сохранилось что-то одно, то эту “нашумевшую” находку отнесли бы или к средневековью, или к медному веку, или к неолиту, или к мезолиту, или даже к палеолиту. Внешний вид, фрагменты одежды и снаряжение позволяют это сделать». Здесь С. В. Вертьянов снова проявил махровый дилетантизм, поскольку история человечества не знала «медного» века: был век бронзовый и век медно-каменный (энеолит). Но при этом С. В. Вертьянов имеет смелость обвинять в некомпетентности современных исследователей. Он приписывает им две откровенные нелепости: во-первых, якобы археологи и антропологи по орудиям труда определяют уровень интеллектуального и духовного развития человека; во-вторых, они не знают, что, научившись обрабатывать металлы, человек продолжал использовать каменные и костяные орудия. И то, и другое утверждение не соответствует действительности, и приписывать современным исследователям такую нелепицу – означает клеветать на них. Кстати, судя по стилю изложения и отсутствию ссылки в книге, С. В. Вертьянов узнал о находке в Альпийских горах откуда-то из желтой прессы.

Думаю, приведенных примеров вполне достаточно, чтобы понять, что весь текст второй главы в книге С. В. Вертьянова характеризуется тремя важными чертами:

- 1) небрежностью в отношении к научным материалам;
- 2) откровенным дилетантизмом в анатомии, антропологии, статистике и др.;
- 3) целенаправленным и тенденциозным искажением истинной научной картины.

Теперь перейдем к структуре главы 2: после краткой вступительной части (с. 12–13) следует основная, в которой «разбираются» (правильнее было бы сказать, перевираются) аргументы в пользу происхождения человека от обезьяноподобного предка (с. 13–33). В конце главы следует небольшой раздел, именуемый автором «Y-хромосомный Адам и митохондриальная Ева» (с. 34), который плавно переходит в заключительную часть, где делаются выводы (с. 34–36). Разберем последовательно все структурные подразделения главы.

Во вступительной части С. В. Вертьянов иронично отзывается об эволюционной теории Ч. Дарвина, пытаясь свести все заслуги великого исследователя к созданию какой-то популистской гипотезы. Вот, например, С. В. Вертьянов пишет на с. 12: «Несмотря на широкую известность, которую приобрело в конце XIX в. сносшибательное “открытие” Ч. Дарвина, *серьезные* ученые гипотезу не приняли. Р. Вирхов, Л. Агасис, К. Бэр, Р. Оуэн, Г. Мендель, Л. Пастер указывали, что гипотеза ложна и противоречит фактическим данным. Да и сам автор, чувствуя массу недостатков в своем труде, более 20 лет не решался опубликовать его...». Автор текста, таким образом, не относит Ч. Дарвина к серьезным ученым, а его эволюционную теорию с едкой иронией называет «сносшибательным “открытием”». Огромный труд, проделанный Ч. Дарвином со свойственной ему скрупулезностью, не вызывает у С. В. Вертьянова уважения.

Он даже не понимает, что к «несерьезным» ученым вместе с Ч. Дарвином относит и тех, кто принял эволюционную теорию. Явно несерьезен, по мнению С. В. Вертьянова, Поль Пьер Брока – великий французский ученый, анатом и антрополог; несерьезен и его ученик Поль Топинар; несерьезен Габриэль де Мортилье, великий французский археолог и антрополог. Несерьезны также Анатолий Петрович Богданов и Дмитрий Николаевич Анучин, основатели отечественной антропологической школы. Список «несерьезных» ученых можно продолжать и дальше до бесконечности, но ограничимся только перечисленными, так как все они были современниками Ч. Дарвина и крупными антропологами.

Посмотрим также, корректен ли С. В. Вертьянов в своем перечислении противников эволюции? Согласимся, что все перечисленные им лица действительно вызывают большое уважение. Но зададимся вопросом, допустимо ли было включать в этот список Л. Пастера, который специализировался на химии и микробиологии? Вопрос об эволюции человека из животного мира явно находился вне его компетенции. Совсем неудачно в этом списке был помещен и Г. Мендель, который занимался научной деятельностью только в молодости. Ко времени выхода в свет книги Ч. Дарвина «Происхождение человека и половой отбор» Г. Мендель уже отошел от науки. Кроме того, он был монахом, и если бы он открыто признал теорию эволюции Ч. Дарвина, то мог бы лишиться места аббата и остаться без средств к существованию.

Р. Вирхов и Л. Агасис, люди весьма почтенные, действительно были противниками эволюционной теории Ч. Дарвина, однако многие великие открытия отнюдь не были приняты научным миром сразу, без каких-либо сомнений. Что же касается Ричарда Оуэна и Карла Эрнста фон (Карла Максимовича) Бэра, то их отношение к идее эволюции было отнюдь не так бескомпромиссно, как это рисует С. В. Вертьянов. Прежде всего оба исследователя во многом предвосхитили теорию эволюции Ч. Дарвина. Так, Ричард Оуэн внес большой вклад в концепцию гомологии, практически проложив дорогу к теории Ч. Дарвина [4, с. 537]. Кроме того, не стоит забывать, что Р. Оуэн проводил широкую работу с ископаемыми останками животных. Еще сложнее дело обстоит с К. М. Бэром. Во-первых, к моменту появления книги Ч. Дарвина «Происхождение человека и половой отбор» в 1871 г. Карлу Максимовичу было уже 79 лет. Он был слишком стар, чтобы менять давно устоявшиеся научные взгляды. Во-вторых, не мешает вспомнить, что К. М. Бэр отнесся критически только к работам Ч. Дарвина, касавшимся происхождения человека, тогда как «Происхождение видов путем естественного отбора...» не вызвало у исследователя существенных возражений. Более того, К. М. Бэр признавал возможность широкого трансформизма у животных, так что Ч. Дарвин считал его одним из своих предшественников [5, с. 32]. Не будет большим преувеличением сказать, что К. М. Бэр не был противником эволюционной идеи в целом, хотя и был против конкретного исполнения этой идеи в виде теории Ч. Дарвина.

Но некорректность, допущенная С. В. Вертьяновым во вступительном слове, не идет ни в какое сравнение с тем, что можно найти в основной части. Здесь он стремится подорвать доверие читателя к эволюционной теории, рассматривая историю находок останков древних людей. По крайней мере, именно такую задачу он сам ставит на с. 13.

То, насколько «тщательно» С. В. Вертьянов изучил историю этих находок, было видно уже из того, что он перепутал года, в которые Эженом Дюбуа были сделаны основные находки останков питекантропа. Но главный подлог заключается в том, что С. В. Вертьянов искусственно преуменьшает общее количество ископаемых находок. Одновременно он старается сделать ситуацию как можно запутаннее. Вот основные «находки», которые он разбирает:

- 1) питекантроп;
- 2) синантроп;
- 3) «зоантроп»;

- 4) «гесперопитек»;
- 5) рамапитек;
- 6) австралопитек;
- 7) *Homo habilis*;
- 8) *Homo erectus*;
- 9) гейдельбергский человек;
- 10) неандерталец (с. 13–33).

С. В. Вертьянов разбирает историю находок именно в этой последовательности. Ни с хронологическим порядком, в котором были обнаружены ископаемые останки, ни с хронологическим порядком, в котором, по мнению эволюционистов, указанные гоминиды сменяли друг друга, эта последовательность не имеет ничего общего. Почему питекантроп и синантроп идут раньше австралопитека и хабилиса? Либо автор описывал «находки» безо всякого порядка, либо намеренно пытался запутать читателя. Кроме того, С. В. Вертьянов снова проявил дилетантизм, отдельно рассматривая *Homo erectus*, питекантропа и синантропа, которые, согласно современному научному представлению, относятся к одному таксону.

Легко догадаться, для чего С. В. Вертьянов занимается разбором истории «находок» никогда не существовавших «эоантропа» и «гесперопитека». Появление первого было результатом научной ошибки, появление второго было результатом фальсификации. Оба «биологических вида» были давно разоблачены и отброшены учеными-эволюционистами, но С. В. Вертьянов продолжает разоблачать то, что давно разоблачено, чтобы у читателя сложилось впечатление, что вся теория эволюции – это результат одного большого мошенничества.

Кроме того, более чем странно, что С. В. Вертьянов рассматривает рамапитека, обитавшего на территории Южной Азии, но не упоминает ни одну из известных современной науке преавстралопитековых форм Африканского континента. Прародина человека, по мнению большинства современных антропологов, располагалась именно в Африке, и именно на африканские находки, согласно логике вещей, и должен был обратить внимание С. В. Вертьянов. Но он полностью игнорирует ардипитека, оррорина, сахелантропа, а также более ранние формы: египтопитека, дриопитека и т.д., не вспоминает и об удабнопитеке, останки которого были найдены на территории современной Грузии и т.д. Если автор не стал рассматривать эти широко известные находки, то зачем же тогда он решил вспомнить о рамапитеке? Наверное, только потому, что рамапитека всего легче и удобнее было «раскритиковать». Таким образом, огромное число известных в настоящее время преавстралопитековых форм было просто проигнорировано С. В. Вертьяновым. Возможно, он преднамеренно не стал упоминать их, чтобы у читателя сложилось впечатление единичности таких находок.

Сходным образом С. В. Вертьянов поступает, разбирая находки останков австралопитековых (с. 17–21). Он упоминает только о находке скелета самки австралопитека, получившей прозвище «Люси». У читателя, мало знакомого с изучаемым вопросом, должно создаться впечатление, что число находок крайне мало. На самом же деле это не так. Большинство антропологов в настоящее время выделяет не менее пяти биологических видов, относящихся к роду австралопитековых: австралопитек афарский, австралопитек африканский, австралопитек бойсов, австралопитек массивный, австралопитек эфиопский. Число особей, останки которых были обнаружены антропологами, значительно больше. Например, экспедицией под руководством Д. Джохансона через год после находки Люси в 1975 г. были обнаружены останки целой группы афарских австралопитеков, которые принадлежали не менее чем девяти взрослым особям и не менее чем четырем детенышам [1, с. 102]. С. В. Вертьянов умалчивает об этой находке, несмотря на большое ее значение. И не только о ней.

В разделе, посвященном *Homo habilis* (с. 22–24), С. В. Вертьянов идет на подлог. Так, на с. 22 он дает краткое описание обстоятельств первой находки хабилиса (другое название – презинжантроп), вполне соответствующее действительности. С. В. Вертьянов вполне правдиво, что с ним крайне редко случается, пишет о том, что первая находка была осуществлена в Олдувайском ущелье М. и Л. Лики в 1960 г. (с. 22). Но на той же странице автор помещает фотографию черепа одного из массивных австралопитеков с подписью под ней: «Находка М. и Л. Лики в Олдувае». Формально все правильно: в Олдувае супругами Л. и М. Лики действительно были обнаружены останки многих гоминид, в том числе и череп австралопитека, который изображен на иллюстрации, и череп *Homo habilis*, о котором речь идет в тексте главы. Но, по существу, это подлог, потому что у читателя должно создаться впечатление, что на фотографии изображена та самая находка, о которой идет речь в тексте. На самом же деле на иллюстрации мы видим одно, а в тексте речь идет о другом. Это, видимо, было нужно С. В. Вертьянову для того, чтобы сформировать у читателя иллюзию, будто хабилис был крайне примитивен. На самом деле он представлял собой более прогрессивную форму, чем массивный австралопитек. С. В. Вертьянов стремится доказать в разделе, посвященном *Homo habilis*, что хабилиса надо считать австралопитеком, а не представителем рода *Homo*. Это положение на с. 22–23 С. В. Вертьянов преподносит как нечто новое, хотя дискуссии по вопросу о том, к какому роду следует относить этот вид, идут давно. Мнения антропологов разделились: одни считают хабилиса переходной формой от австралопитеков к *Homo erectus*, другие – просто прогрессивным австралопитеком. В этой полемике нет ничего странного: споры исследователей в науке неизбежны. Но преподносить этот спор в качестве аргумента против эволюционной теории просто непорядочно.

С. В. Вертьянов в разделе про хабилиса снова продемонстрировал свой дилетантизм. Приведем, например, маленький отрывок со с. 23: «Принято считать, что австралопитеков сменили хабилисы, которые затем эволюционировали в эректусов. Некоторые из таких останков (например, KNM 1470) с объемом мозга 700–800 см³ имеют вполне человеческое строение, споры об этих находках не прекращаются по сей день». Из всего текста правдивы только слова о непрекращающихся спорах. Вовсе неверно, что «принято считать» (кем принято, С. В. Вертьянов не уточняет), будто хабилисы пришли на смену австралопитекам. Большинство современных антропологов придерживается мнения, что *Homo habilis* существовал одновременно с некоторыми видами австралопитеков, представлявших, вероятнее всего, тупиковую ветвь эволюции. И вовсе не все антропологи утверждают, что именно хабилис дал начало таксону *Homo erectus*. В этих строках видно откровенное оплошествование эволюционной идеи С. В. Вертьяновым. Вообще, через всю главу 2 книги красной нитью проходит мысль о том, что все эволюционисты – тупые догматики, не допускающие ни малейшего отклонения от своей схемы. Это вовсе не так. Практически все современные антропологи-эволюционисты допускают одновременное сосуществование различных видов гоминид и даже возможность брачных связей между представителями наиболее близких друг другу ветвей этого рода.

Но еще большим дилетантизмом является утверждение С. В. Вертьянова, что череп KNM-ER 1470 «имеет вполне человеческое строение». При этом определить, что является «человеческим» строением, а что – «нечеловеческим», действительно весьма трудно. Поэтому обратимся к квалифицированному описанию этого черепа, данному А. А. Зубовым: «Прогрессивные особенности этого черепа особенно заметны в фас; бросаются в глаза слабо развитые надбровные дуги и строение лобной кости. В профиль, в латеральной норме, картина несколько меняется – становится заметным выраженный альвеолярный прогнатизм и длинный альвеолярный отросток, создающий эффект близости к австралопитековым. Архаично выглядит форма верхней альвеолярной дуги и вогнутый в средней части контур высокого и уплощенного лицевого отдела. Зато затылочный от-

дел смотрится почти как современный. Затылок округлый, без перегиба со слабо выраженным рельефом, достаточно сильно развиты сосцевидные отростки височной кости» [1, с. 135]. Ну и где здесь «вполне человеческое» строение черепа? Профессор А. А. Зубов подчеркивает, что у черепа KNM-ER 1470 наблюдалось сочетание архаичных и прогрессивных черт. И не может быть речи о его принадлежности *Homo sapiens*, как это стремится доказать С. В. Вертьянов.

От хабилиса С. В. Вертьянов переходит к гейдельбергскому человеку. Этот таксон был выделен сравнительно недавно, и, по-видимому, был предком двух крупных ветвей – классического неандертальца и человека современного антропологического типа. С. В. Вертьянов стремится доказать, что гейдельбергский человек ничем не отличался от типичного *Homo sapiens*. Очевидно, именно поэтому на страницах, где идет более чем краткое изложение проблемы (с. 27–29), ни разу не приводятся данные об объеме мозга гейдельбергского человека. Это сделано намеренно, потому что данная величина могла бы навести читателя на мысль, что человек гейдельбергский является переходным звеном от *Homo erectus* к *Homo sapiens*. Вот некоторые данные: объем мозга черепа из Штейнгейма составлял 1325 см³, черепа «Петралона-1» – 1220 см³, черепа «Араго-21» – 1166 см³, черепа «Атапуэрка-4» – 1390 см³, черепа «Атапуэрка-5» – 1125 см³, знаменитого черепа из Брокен-Хилла – 1300 см³ [1, с. 206–222]. Если определить среднюю величину объема мозга гейдельбергского человека, то она будет больше средней величины, характерной для эректуса, и меньше величины, типичной для сапиенса. Следовательно, мы вполне можем иметь дело с переходной формой, а эволюционная идея вполне имеет право на существование.

После раздела о гейдельбергском человеке С. В. Вертьянов помещает раздел, посвященный неандертальцу (с. 29–32). Здесь автор стремится доказать, что неандерталец не был переходной формой от обезьяны к человеку. Это единственный случай, когда с С. В. Вертьяновым можно согласиться, но только потому, что большинство современных исследователей считают классического неандертальца не предком человека современного антропологического типа, а одной из тупиковых форм [1, с. 330].

В конце главы С. В. Вертьянов приводит несколько цитат, принадлежащих современным ученым, стараясь придать их словам креационистскую направленность. Он не слишком заботится о том, чтобы мысли были переданы правильно. Так, слова, принадлежащие М. М. Герасимовой, весьма компетентного специалиста в вопросе эволюции человека, С. В. Вертьянов просто разрывает на две части, вставляя между ними свой текст (с. 35–36). В результате речь крупного антрополога, высококвалифицированного специалиста и последовательного сторонника эволюционной концепции проникается креационистской направленностью и вульгаризмами в вертьяновском духе. Создается впечатление, что С. В. Вертьянов либо не знает правил цитирования в научной и научно-популярной литературе, либо сознательно пренебрегает ими.

Но еще оригинальнее С. В. Вертьянов поступает, когда излагает мнение В. Б. Слезина, сотрудника Института мозга (какого именно Института мозга, в каком городе находится этот институт и т.п. С. В. Вертьянов со свойственной ему неряшливостью не указывает – так же, как никогда не приводит научные степени, ограничиваясь только званиями). С. В. Вертьянов просто излагает чужую мысль своими словами, не приводя текста в кавычках. Где заканчивается мысль В. Б. Слезина и начинается мысль С. В. Вертьянова – угадать невозможно. Приводим весь абзац: «Сотрудник Института мозга профессор В. Б. Слезин указывает, что при внешнем сходстве высшая нервная деятельность у обезьяны в сравнении с человеком принципиально иная. Слезин утверждает, что школьникам нельзя возвещать с высоты авторитета науки о том, что человек произошел от обезьяны. У молодых людей еще только формируется личность. Поиски истины, смысла жизни, первая любовь, – эти возвышенные порывы воспевали поэты всех времен. И вдруг... происхождение от обезьяны! По мнению профессора Слезина, изучение дарвинизма в школе по современным учебникам ведет к деформации психического и умст-

венного развития наших детей». И это С. В. Вертьянов считает научным аргументом? Даже если не задаваться вопросом о том, кого из школьников морально изуродовал эволюционизм, стоит спросить, почему в угоду вкусам людей, которые стесняются своего родства с животным миром, система образования должна отказаться от преподавания в курсе биологии эволюционной теории, имеющей массу научных подтверждений? Это ли не мракобесие? Что же касается замечания о том, что высшая нервная деятельность человека принципиально отличается от высшей нервной деятельности обезьяны, то в тексте оно ничем не аргументируется и не подтверждается, а потому принимать его во внимание мы не будем, тем более что из текста даже нельзя понять, каких именно обезьян имели в виду В. Б. Слезин и С. В. Вертьянов – высших или низших, горилл или макаков.

В самом конце главы С. В. Вертьянов делает вывод: «В земных недрах с изумительной подробностью сохранились существа самых различных видов, в том числе очень древние. Обнаружены ископаемые останки людей и обезьян, но нет останков ни одного промежуточного существа между человеком и обезьяной при всей тщательности поисков. Совершенно правильно заключить, что обезьяны всегда были обезьянами, а люди – людьми! Теория эволюции в вопросе о происхождении человека от обезьяноподобных предков не имеет ни одного убедительного свидетельства в свою поддержку» (с. 36). В том-то и дело, что эволюционная теория подтверждается множеством научных данных, о чем мы говорили на всем протяжении данной статьи. Просто С. В. Вертьянов упорно закрывает на них глаза, высмеивает их, умалчивает о находках, искажает факты. «Критика» эволюционной теории С. В. Вертьянова неконструктивна и ненаучна, поскольку он критикует не саму теорию, а карикатуру на нее. Причем эта карикатура существует только в воображении самого С. В. Вертьянова.

Его книга имеет подзаголовок «научно-популярный очерк». Если судить по главе 2, популярного там много, но научного нет ничего. В сущности, никто не запрещает С. В. Вертьянову не верить в теорию эволюции и в происхождение человека от обезьяны. Никто также не запрещает ему делиться своими мыслями с читателями. Но у автора нет права называть свою книгу научной или научно-популярной работой, если в ней так откровенно искажаются научные факты. Тогда это не наука, а лженаука.

Библиографический список

1. Zubov, A. A. Палеоантропологическая родословная человечества / А. А. Зубов. – М., 2004. – 550 с.
2. Боруцкая, С. Б. Проблемы происхождения бипедии гоминид / С. Б. Боруцкая, С. В. Васильев. – М., 2007. – 127 с.
3. Рогинский, Я. Я. Антропология : учеб. для студентов биологических специальностей высших учебных заведений / Я. Я. Рогинский, М. Г. Левин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1978. – С. 123.
4. Юрченко, Н. Н. Концепция биологической гомологии: Исторический обзор и современные взгляды / Н. Н. Юрченко, И. К. Захаров // Информационный вестник ВОГиС. – Т. 11, № 3/4. – 2007. – С. 537–546.
5. Залкинд, Н. Г. Московская школа антропологов в развитии науки о человеке / Н. Г. Залкинд. – М. : Наука, 1974. – 148 с.

Иконников Дмитрий Сергеевич, кандидат исторических наук, заведующий антропологической лабораторией кафедры «Анатомия человека», Пензенский государственный университет.
E-mail: ikonnikof-ds@mail.ru

УДК 575.8

Иконников, Д. С.

Креационизм и лженаука С. В. Вертьянова / Д. С. Иконников // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 67–75.

УДК 519.658.2

А. В. Землянский, Г. А. Штыков

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ИМИТАЦИИ ОТЖИГА И АНАЛИЗ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ

Аннотация. При реализации алгоритма имитации отжига были использованы закон распределения Коши и закон убывания температуры Коши. Проведен вычислительный эксперимент, в котором сравнивалась вычислительная эффективность метода золотого сечения, метода Монте-Карло и метода имитации отжига, а также сравнение результатов при использовании различных схем охлаждения. Обсуждается возможность применения алгоритма в случае многокритериальной оптимизации.

Ключевые слова: метод золотого сечения, моделируемый отжиг, распределение Коши, распределение Гиббса, метод Монте-Карло.

Введение

Поиск экстремума функции – злободневная задача практически в каждой области прикладных наук. Все потому, что очень часто для исследования протекающих процессов необходимо составить функцию (одну или несколько), моделирующую ход этого процесса. Она всегда зависит от факторов, влияющих на состояние моделируемого явления.

Для оценки и оптимизации протекания исследуемого процесса требуется найти экстремумы функций, моделирующих этот процесс.

Всего существует несколько одномерных методов поиска экстремума в исследуемом интервале некой функции. Среди них методы, которые находят оптимум с помощью сужения заданного интервала вокруг точки оптимума путем исключения подинтервалов.

Для того, чтобы эти методы работали на практике, нужно, чтобы функция в исследуемом интервале была унимодальна. В таких функциях, сравнивая значения функции в разных точках интервала, можно узнать, в каком из подинтервалов, разделенных этими точками, нет точки оптимума функции.

Правило исключения интервалов

Пусть функция f унимодальна на интервале $a \leq x \leq b$, а ее минимум достигается в точке x^* .

Рассмотрим точки x_1 и x_2 , расположенные в интервале таким образом, что $a < x_1 < x_2 < b$. Теперь необходимо найти значение функции в каждой из этих точек.

1. Если $f(x_1) > f(x_2)$, то минимум не лежит в интервале (a, x_1) , и этот интервал мы исключаем.

2. Если $f(x_1) < f(x_2)$, то минимум не лежит в интервале (x_2, b) , и отбрасывается уже он.

3. Если $f(x_1) = f(x_2)$, то получается, что точка x^* находится между двумя случайно взятыми x_1 и x_2 .

Используя этот алгоритм, можно найти минимум заданной функции f , исключая подинтервалы, в которых точно нет точки оптимума.

Повторяем эти действия до тех пор, пока интервал не достигнет желаемого размера. Достоинства этих методов:

– не приходится перебирать все точки для нахождения минимума;

- всего лишь две необходимые операции – нахождение значения функции и сравнение;
- следовательно, функции не обязательно должны быть дифференцируемыми и записываться в аналитическом виде.

Метод золотого сечения

Смысл этого метода в том, что после каждого отбрасывания подинтервала без точки минимума мы выбираем новые точки x_1 и x_2 – такие, чтобы одна из них совпадала с предыдущей. Таким образом, мы экономим время на вычислении значения функции в этой точке, используя ранее найденное.

Кроме того, точки x_1 и x_2 выбираются не случайным образом, а симметрично друг к другу – так, чтобы отношение всего отрезка к большей части было равно отношению большей части к меньшей. Это отношение может быть точно рассчитано; оно получило название золотого сечения, где $\Delta^1 = b - a$ – исходный интервал; Δ^{K+1} – интервал, полученный после уменьшения интервала Δ^K отбрасыванием «лишнего» подинтервала.

Метод золотого сечения подразумевает, что точки x_1 и x_2 делят интервал в фиксированном значении:

$$\Delta^1/\Delta^2 = \Delta^2/\Delta^3 = \dots = \gamma = 1,618.$$

Из соотношений

$$\Delta^K/\Delta^{K+1} = \Delta^{K+1}/\Delta^{K+2} = \gamma \quad \text{и} \quad \Delta^K = \Delta^{K+1} + \Delta^{K+2}$$

получаем:

$$\Delta^K/\Delta^{K+1} = (\Delta^{K+1} + \Delta^{K+2})/\Delta^{K+1} = 1 + \Delta^{K+2}/\Delta^{K+1},$$

$$\gamma = 1 + 1/\gamma \quad \text{или} \quad \gamma^2 - \gamma - 1 = 0.$$

Корнем этого уравнения является золотое сечение

$$\gamma = ((\sqrt{5} + 1))/2 \approx 1,618 \quad \tau = 1/\gamma = (\sqrt{5} - 1)/2 \approx 0,618.$$

Следовательно:

$$x_1 = a + (1 - \tau)(b - a),$$

$$x_2 = a + \tau(b - a).$$

Алгоритм метода золотого сечения:

1. Ввести a, b, ε – точность вычисления, $\tau = (\sqrt{5} - 1)/2$.

2. Вычислить

$$x_1 = b - (b - a)\tau; \quad x_2 = a + (b - a)\tau.$$

3. Вычислить

$$y_1 = f(x_1); \quad y_2 = f(x_2).$$

4. Если $y_1 \leq y_2$, то для дальнейшего деления оставляют интервал $[a, x_2]$ и выполняют следующее:

$$b := x_2; \quad x_2 := x_1; \quad y_2 := y_1; \quad x_1 := b - (b - a)\tau; \quad y_1 := f(x_1),$$

в противном случае (если $y_1 > y_2$) для дальнейшего деления оставляют интервал $[x_1, b]$ и выполняют следующее:

$$a := x_1; \quad x_1 := x_2; \quad y_1 := y_2; \quad x_2 := a + (b - a)\tau; \quad y_2 := f(x_2).$$

5. Сравнение длины интервала неопределенности с заданной точностью ε :

Если $(b - a) \leq \varepsilon$, то положить $x^* := (b - a)/2$ (точка минимума), иначе (если $(b - a) > \varepsilon$) перейти к п. 4.

Основной результат

Моделируемый отжиг (СА) – это вероятностный метод приближения глобального экстремума данной функции. В частности, это метаэвристически приближенная глобальная оптимизация в пространстве поиска высокой размерности. Часто используется, когда пространство поиска является дискретным (например, все туры, в которых посещают данный набор городов). В задачах, где найти примерный глобальный оптимум является более важным, чем найти точный локальный оптимум в определенный промежуток времени, метод моделируемого отжига может быть предпочтительнее альтернативы – такой, как градиентный спуск.

Название и источник метода приходят из отжига в металлургии – метода привлечения нагрева в контролируемом охлаждении материала для увеличения размеров его кристаллов и уменьшения их недостатков. Оба являются атрибутами материального, которые зависят от его свободной термодинамической энергии. Нагрев и охлаждение материала влияют на температуру и свободную термодинамическую энергию. Имитация отжига в качестве подхода, снижающего минимум функции большого числа, впервые была сформулирована А. Г. Хачатуряном, С. В. Семеновской, Б. К. Вайнштейном в 1979 г. [1]. В 1981 г. эти авторы использовали компьютерное моделирование имитации отжига и охлаждения такой системы, чтобы найти ее глобальный минимум [2].

Понятие медленного охлаждения реализовано в алгоритме имитации отжига, в котором осуществляется медленное снижение вероятности принятия худших решений. Моделирование может осуществляться либо путем решения кинетических уравнений для функции плотности вероятностей, либо с помощью метода стохастической выборки, который был описан С. Киркпатрик, Э. Даниэль Гелло и П. Марио Векки в 1983 г. [3]. Метод является адаптацией алгоритма Метрополиса – Гастингса, а метод Монте-Карло для генерации эталонных состояний термодинамической системы был изобретен М. Н. Розенблут и опубликован Н. Метрополисом и соавторами в 1953 г. [6].

Алгоритм имитации отжига – это один из методов глобальной оптимизации, основанный на моделировании физического процесса, происходящего при кристаллизации вещества, например, металла. Атомы вещества имеют некоторый шанс перестроиться в другую ячейку, причем этот шанс уменьшается с понижением температуры.

Смоделированная схема имитации подразумевает наличие величины, называемой температура, которая понижается после каждой итерации. Первая точка (состояние системы) из исследуемого интервала берется случайным образом. Вычисляется значение функции (энергия атомов) в этой точке. После чего следующая точка выбирается на том же интервале в соответствии с выбранным законом распределения, и вычисляется новое значение функции. С вероятностью h , зависящей от приращения значения и температуры на данном шаге алгоритма, система переходит в новое состояние. Вероятность h вычисляется в соответствии с распределением Гиббса. Далее происходит убывание температуры по заранее известному закону, и вновь выбирается следующая точка. Алгоритм повторяется до тех пор, пока температура не достигнет нуля (или значения, близкого к нулю).

В работе были использованы закон распределения Коши и закон убывания температуры Коши. Для создания новой точки по закону распределения Коши необходимо сгенерировать точку в квадрате $[-1, 1] \times [-1, 1]$ и взять ее координаты в том случае, если она находится в круге с центром $(0, 0)$ и единичным радиусом. Находится отношение полученных координат. Результат дает значение случайной величины, распределенной по

закону Коши. Такая процедура заменяет нахождение тангенса в стандартном алгоритме генерации распределения Коши.

Реализация алгоритма нахождения глобального минимума по методу отжига

Функция нахождения глобального минимума по методу отжига получает на вход границы интервала $[a, b]$ и начальное значение температуры. Точка x_0 (начальное значение) находится с помощью равномерного распределения. Точка x_1 (новое состояние системы) находится с помощью распределения Коши. Функция генерации нового значения по методу Коши получает на вход границы интервала $[a, b]$, значение x_0 и текущее значение температуры. Сделано это для того, чтобы при высоких значениях температуры иметь возможность взять практически любую точку на исследуемом интервале, а при уменьшении температуры сужать область выбора новых точек x_1 к окрестностям старой точки x_0 . Вероятность принятия нового состояния системы зависит от приращения энергии системы (значения функции). Если значение функции в новой точке меньше, чем в старой, то вероятность принятия нового состояния принимается больше 1, и такая точка берется за новое значение x_0 по умолчанию. В случае, если значение функции в новой точке больше, чем в старой, то вероятность принятия рассчитывается по формуле

$h(\Delta E, T) = e^{\frac{\Delta E}{T}}$, где ΔE – приращение значения функции, T – текущая температура. Новое состояние принимается в том случае, если получившееся значение больше заранее сгенерированного случайного значения из промежутка $(0, 1)$. Иначе генерируется еще одна точка с тем же значением температуры. Температура меняется только в случае удачного взятия нового состояния системы.

Рассмотрим функцию на отрезке $[-9, 5, 10]$, график которой представлен на рис. 1.

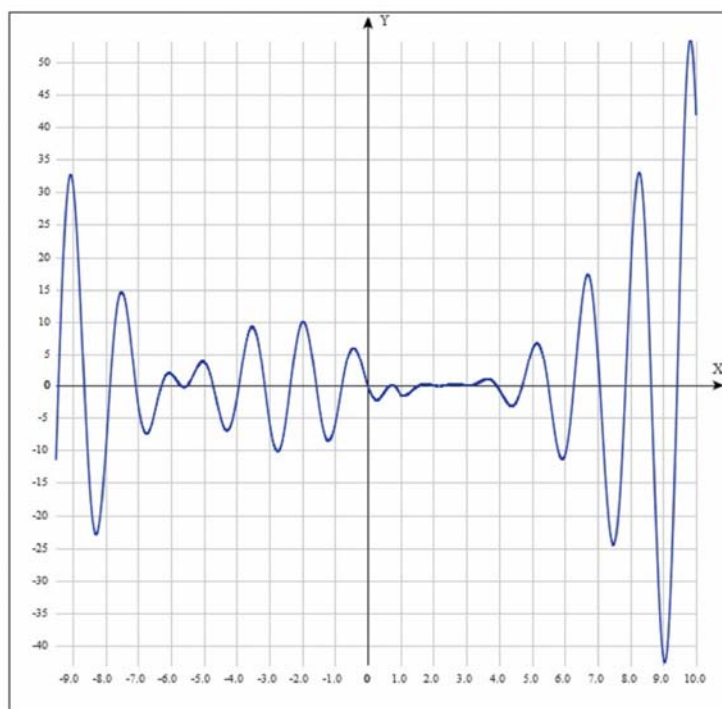


Рис. 1. График функции $y = (x^2 - 5|x - 1| + 1)\sin(4x)$

В табл. 1 представлены результаты эксперимента по нахождению глобального минимума.

Таблица 1

Результаты эксперимента по нахождению глобального минимума

Решение, полученное методом Монте-Карло при $k = 40, a = -9,5, b = 10$	Решение, полученное методом имитации отжига при $k = 40, a = -9,5, b = 10, T_0 = 20$	Решение, полученное методом золотого сечения при $a = -9,5, b = 10$
$x = 9,13947, f(x) = -39,8503$	$x = 8,98772, f(x) = -28,6681$	$x = 7,48660, f(x) = 24,490672$
$x = 8,89428, f(x) = -34,6188$	$x = 9,23528, f(x) = -31,014$	
$x = 9,31662, f(x) = -19,4419$	$x = 9,07936, f(x) = -42,2705$	
$x = 9,02461, f(x) = -42,3017$	$x = 9,03354, f(x) = -42,4364$	
$x = -8,27348, f(x) = -22,9506$	$x = -8,31394, f(x) = -22,7046$	

Отсюда можно сделать следующие выводы:

- метод золотого сечения находит не глобальный минимум для данной функции, а лишь один из локальных;
- метод отжига в свою очередь находит глобальный минимум, но в сравнении с методом Монте-Карло при использовании в методе отжига функции распределения Коши и закона изменения температуры $T = \frac{T_0}{k+1}$ проигрывает в точности.

Точность метода отжига напрямую незначительно зависит от количества итераций цикла. На точность алгоритма и время его выполнения влияет:

- выбранный закон распределения;
- закон изменения температуры;
- начальная температура.

Дальнейшими направлениями исследования могут быть применение алгоритма имитации отжига для нахождения глобального экстремума для функций двух переменных и сравнение его с методами спуска.

Заключение

В работе приведены численные методы нахождения экстремума. Необходимость в них возникает, когда система из частных производных не имеет аналитического решения или содержит сложную нелинейность. Аналитически решается лишь малая часть задач оптимизации, поэтому рассматриваются и некоторые численные алгоритмы. Они запрограммированы, как правило, в математических компьютерных пакетах, которые обеспечивают высокую точность и скорость нахождения экстремума, но, к сожалению, не всегда находят глобальный экстремум. Среди таких пакетов следует отметить математические программы Maple, MatLab, Mathematica. Но это не означает, что для нахождения экстремумов следует пользоваться ими, не имея понятия о математических алгоритмах.

В работе ввиду ограниченного объема не рассматривались задачи оптимизации функций с ограничениями и задачи многокритериальной оптимизации. Тем не менее они составляют важный класс задач поиска экстремума, которые часто появляются в научной и практической деятельности.

Заметим, что в большей части работ, посвященных алгоритму имитации отжига, рассматривается применение алгоритма к решению задач дискретной оптимизации. Несмотря на это, существует обоснованный интерес к возможности применения алгоритма в задачах непрерывной оптимизации.

В ходе численного эксперимента исследовано поведение алгоритма при поиске глобальных минимумов унимодальных и мультимодальных функций. Произведено сравнение полученных результатов с результатами метода Монте-Карло для тех же тестовых функций и методом золотого сечения, а также сравнение результатов при использовании различных схем охлаждения.

Библиографический список

1. Каллан, Роберт. Основные концепции нейронных сетей / Роберт Каллан. – М. : Вильямс, 2003. – С. 146–148.
2. Кирсанов, М. Н. Графы в Maple / М. Н. Кирсанов. – М. : Физматлит, 2007. – 168 с.
3. Vicente, J. De. Placement by thermodynamic simulated annealing / J. De Vicente, J. Lanchares, R. Hermida // Physics Letters A. – 2003. – Vol. 317 (5–6). – P. 415–423.
4. Press, W. H. Section 10.12. Simulated Annealing Methods / W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery // Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing (3rd ed.). – N.Y. : Cambridge University Press, 2007. – 1262 p.
5. Strobl, M. A. R. On simulated annealing phase transitions in phylogeny reconstruction // M. A. R. Strobl, D. Barker // Molecular Phylogenetics and Evolution. – 2016. – Vol. 101. – P. 46–55.
6. Акулич, И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах / И. Л. Акулич. – М. : Высш. шк., 1986. – 319 с.
7. Алексеев, В. М. Сборник задач по оптимизации / В. М. Алексеев, Э. М. Галеев, В. М. Тихомиров. – М. : Наука, 1984. – 288 с.
8. Банди, Б. Методы оптимизации. Вводный курс / Б. Банди. – М. : Радио и связь, 1988. – 128 с.
9. Васильев, Ф. П. Численные методы решения экстремальных задач / Ф. П. Васильев. – М. : Наука, 1980. – 520 с.
10. Гилл, Ф. Практическая оптимизация / Ф. Гилл, У. Мюррей, М. Райт. – М. : Мир, 1985. – 509 с.
11. Евтушенко, Ю. Г. Методы решения экстремальных задач и их применение в системах оптимизации / Ю. Г. Евтушенко. – М. : Наука, 1982. – 432 с.
12. Карманов, В. Г. Математическое программирование / В. Г. Карманов. – М. : Наука, 1975. – 272 с.
13. Лесин, В. В. Основы методов оптимизации / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. – М. : Изд-во МАИ, 1995. – 341 с.
14. Летова, Т. А. Экстремум функций в примерах и задачах / Т. А. Летова, А. В. Пантелеев. – М. : Изд-во МАИ, 1998. – 376 с.
15. Пшеничный, Б. И. Численные методы в экстремальных задачах / Б. И. Пшеничный, Ю. М. Данилин. – М. : Наука, 1975. – 320 с.
16. Федоров, В. В. Численные методы максимина / В. В. Федоров. – М. : Наука, 1979. – 272 с.

Землянский Антон Владимирович, студент, Пензенский государственный университет.
E-mail: zemmer2011@yandex.ru

Штыков Григорий Алексеевич, студент, Пензенский государственный университет.
E-mail: grigorii.schtikov@yandex.ru

УДК 519.658.2

Землянский, А. В.

Программная реализация метода имитации отжига и анализ его эффективности / А. В. Землянский, Г. А. Штыков // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 76–81.

УДК 517.9

Д. А. Лабуткина, Д. С. Григорова

РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ СКАЛЯРНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ЛИППМАНА – ШВИНГЕРА

Аннотация. Посвящено решению обратной скалярной задачи для интегрального уравнения Липпмана – Швингера. Это решение позволяет определять поведение акустического поля внутри объектов. Актуальность задачи заключается в возможности ее практического применения в различных областях, в том числе и в медицине, а именно в СВЧ-томографии. Подобный метод позволит значительно снизить стоимость обслуживания оборудования и негативное влияние на организм человека.

Ключевые слова: неоднородность, волновое число, интегральное уравнение, акустическое поле, СВЧ-томография, дифракция.

Введение

Определение неоднородностей внутри объемных тел и на различных поверхностях является актуальной задачей акустики и электродинамики. Задача имеет огромное практическое применение во многих сферах. Это и рыболовные эхолоты, и задачи идентификации объектов в аэропортах, и медицинские приборы ультразвукового обследования, и многое другое. Проблема существующих методов заключается в высокой стоимости обслуживания и не всегда безвредном воздействии на человеческий организм.

Не так давно была разработана новая медицинская технология – СВЧ-томография. Ее преимуществом является возможность исследования очагов заболевания, имеющих слабый контраст для традиционных способов ультразвукового и рентгеновского зондирования, а также отсутствие вредного влияния на исследуемый организм. Однако этот способ томографии почти не используется ввиду того, что на данный момент времени мало изучены методы применения этой технологии.

Постановка прямой задачи

Рассмотрим задачу дифракции акустической волны на теле, расположенном в свободном пространстве R^2 (рис. 1).

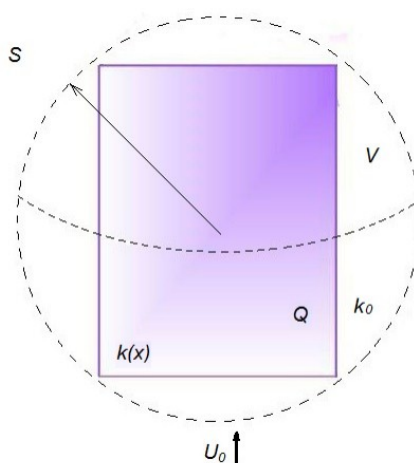


Рис. 1. Тело Q с переменным волновым числом $k(x)$, расположенное в свободном пространстве с волновым числом k_0 , заключено в окружность S , имеющую площадь V , U_0 – источник акустического поля

Рассмотрим неоднородное уравнение Гельмгольца

$$\Delta u + k^2 u = f(x), \quad (1)$$

где $k^2 = \begin{cases} k^2(x) \\ k_0^2 \end{cases}$ – кусочно-непрерывная функция, k_0 – волновое число в свободном пространстве, $k(x)$ – функция, характеризующая волновое число внутри тела Q , $f(x)$ – известная функция с компактным носителем.

Предполагаем, что на границе раздела двух сред выполняются условия сопряжения

$$[u]_{\partial Q} = 0, \quad \left[\frac{\partial u}{\partial n} \right]_{\partial Q} = 0, \quad (2)$$

где $[\bullet]$ – скачок поля.

И условия излучения Зоммерфельда

$$\frac{\partial u}{\partial r} = ik_0 u + o\left(\frac{1}{r}\right), \quad r := |x| \rightarrow \infty. \quad (3)$$

Представим данное уравнение в виде

$$\Delta u + k_0^2 u = (k_0^2 - k^2(x))u + f(x), \quad (4)$$

обозначив через $F(x) = (k_0^2 - k^2(x))u + f(x)$ правую часть уравнения (4).

Используя вторую формулу Грина, приходим к

$$\int_V \left((\Delta + k_0^2) u(x) G(x, y) - (\Delta + k_0^2) G(x, y) u(x) \right) dx = \int_S \left(\frac{\partial u(x)}{\partial n} G(x, y) - \frac{\partial G(x, y)}{\partial n} u(x) \right) ds,$$

где S – окружность, V – площадь фигуры, а $G(x, y) = \frac{\exp(ik|x-y|)}{|x-y|}$. Таким образом,

$$u(x) = \int_V F(x) G(x, y) dx - \int_S \left(\frac{\partial u(x)}{\partial n} G(x, y) - \frac{\partial G(x, y)}{\partial n} u(x) \right) ds.$$

Интеграл по S в правой части уравнения стремится к нулю при $r \rightarrow \infty$. Задача сводится к следующему уравнению

$$u(x) = \int_V F(x) G(x, y) dx.$$

Устремляя радиус S к бесконечности и принимая в счет правую часть $F(x)$, получаем:

$$u(x) = \int_Q G(x, y)(k_0^2 - k^2(y))u(y) dy + \int_{R^2} f(y) G(x, y) dy.$$

Обозначая интеграл правой части уравнения через $f^0(x) = \int_{R^2} f(y) G(x, y) dy$, в результате приходим к интегральному уравнению Липпмана – Швингера:

$$u(x) = f^0(x) + \int_Q G(x, y)(k_0^2 - k^2(y))u(y) dy. \quad (5)$$

Будем рассматривать уравнение (5) в пространстве $L_2(Q) \times L_2(Q)$, которое является условием конечности энергии в любых ограниченных объемах пространств, играя важную роль во многих других областях физики.

Обозначим

$$Au = \int_Q G(x, y)(k_0^2 - k^2(y))u(y)dy, \quad (6)$$

и пусть $u = u(x)$, $F = f^0(x)$. Запишем уравнение в операторном виде:

$$Lu = u - Au = F, \quad u \in L_2(Q) \times L_2(Q), \quad F \in L_2(Q) \times L_2(Q), \quad L: L_2(Q) \times L_2(Q).$$

Утверждение 1. Оператор $Lu = u - Au: L_2(Q) \times L_2(Q) \rightarrow L_2(Q) \times L_2(Q)$, фредгольмов с нулевым индексом [1].

Лемма. Решение задачи (1)–(3) единственно [2].

Утверждение 2. Оператор $L = I - A: L_2(Q) \times L_2(Q) \rightarrow L_2(Q) \times L_2(Q)$ непрерывно обратим [1].

Метод Галеркина представлен на рис. 2.

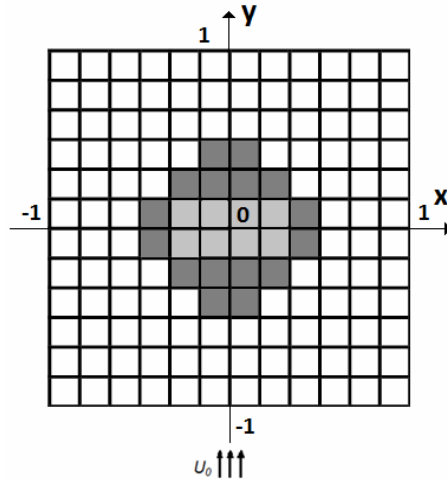


Рис. 2. Тело в форме квадрата, разбитого на элементарные носители, значение волнового числа в которых различно

Рассмотрим n -мерное подпространство $V_n \in L_2(Q)$, проведя аппроксимацию элементов u элементами $y_n \in V_n$. Методом Бубнова – Галеркина находим y_n из системы уравнений

$$(Ly_n, v)_{L_2(Q)} = (f, v)_{L_2(Q)}. \quad (7)$$

Эти уравнения определяют конечномерный оператор $L_n: V_n \rightarrow V'_n$.

В общем случае можно ожидать сходимость метода Галеркина только тогда, когда подпространство X_n предельно плотно в X :

$$\inf_{\psi \in X_n} \|\psi - \phi\|_{L_2(Q)} \rightarrow 0, \quad n \rightarrow \infty$$

для всех $\phi \in X$. Эту оценку также называют свойством аппроксимации.

Применение проекционного метода сводим к решению системы линейных алгебраических уравнений. В качестве базисных функций будем брать кусочно-постоянные функции v_k .

Считая, что тело Q – квадрат : $Q\{x: a_1 < x_1 < a_2, b_1 < x_2 < b_2\}$, разобьем его на элементарные носители:

$$\Pi_i = \left\{ i = (i_1, i_2), x: x_{1,i_1} < x_1 < x_{1,i_1+1}, x_{2,i_2} < x_2 < x_{2,i_2+1} \right\},$$

$$x_{1,i_1} = a_1 + \frac{a_2 - a_1}{n} i_1, x_{2,i_2} = b_1 + \frac{b_2 - b_1}{n} i_2,$$

где $i = 0, 1, \dots, n-1$. Площадь любого квадрата Π_i равна S .

Базисные функции выбираем такие, что v_i :

$$v_i = \begin{cases} 1, & x \in \Pi_i \\ 0, & x \notin \Pi_i \end{cases}. \quad (8)$$

Выбранное множество базисных функций удовлетворяет необходимому условию аппроксимации в $L_2(Q) \times L_2(Q)$.

Утверждение 3. Метод Галеркина сходится для оператора $L = I - A$ с выбором базисных функций (8).

Каждый элемент матрицы системы линейных алгебраических уравнений получается путем вычисления четырехкратного интеграла вида:

$$A_{i,j} = \iiint_{\Pi_i} \iiint_{\Pi_j} K(x_j, y_i) v_j(x) dx v_i(y) dy,$$

подвергающегося слабой особенности в области интегрирования. Чтобы учесть эту особенность, при поиске элементов матрицы в случае совпадения носителей берем на них различное количество точек интегрирования. Таким образом, правая часть матричного уравнения задается формулой $f_j = \int_{\Pi_j} f(y) v_j(y) dy$. Здесь x и y – мультипеременные, т.е. $x = (x_1, x_2)$, $y = (y_1, y_2)$.

Результаты прямой задачи

На рис. 3 можно видеть поведение акустического поля на однородном слое с волновым числом $k_0 = 1,37$. Дискретизация задачи была произведена на объекте $Q = \{x_1: -3 < x_1 < 3; x_2: -3 < x_2 < 3\}$. Точечный источник акустического поля находится за пределами объекта. Координаты его расположения в свободном пространстве $U_0 = (0; 5)$.

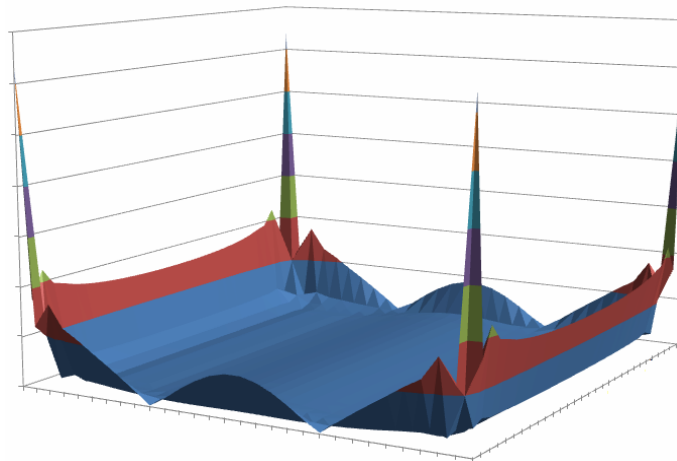


Рис. 3. Поведение акустического поля на однородном слое с волновым числом $k_0 = 1,37$

Постановка обратной задачи

Рассмотрим задачу определения волновых параметров тела произвольной геометрической формы, расположенной в свободной плоскости по результатам измерения поля вне тела (рис. 4).

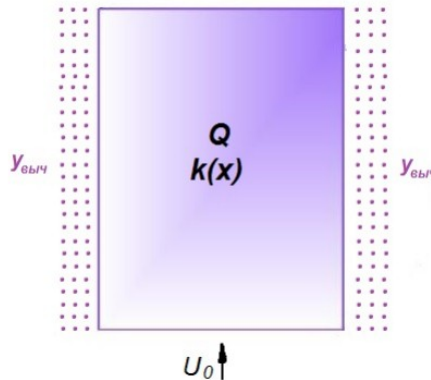


Рис. 4. Расположение точек наблюдения $y_{\text{выч}}$ вне тела Q с переменным волновым числом $k(x)$, U_0 – источник акустического поля

Предполагается, что источник акустического поля является точечным, расположенным вне тела. Акустическое излучение изменяется по закону

$$\frac{\exp(ik|x-y_0|)}{|x-y_0|},$$

где $y_0 = (y_1, y_2)$ – координаты источника.

Данная задача является актуальной в акустике, она может находить применение, например, при построении эхолотов, в задачах идентификации объекта в аэропортах, в медицине и т.д. Для решения таких задач применяются различные методы математического моделирования (почти все – численные).

Практическое применение данной задачи можно видеть в работе установки Matasell system. Выбираем 16 точек наблюдения. Каждая из этих точек может выступать как источником, так и приемником. Полученные результаты сравниваем с точным решением прямой задачи. В результате получаем сведения об однородности или неоднородности объекта. Известны публикации о лабораторных экспериментах с СВЧ-вычислительными томографами. На данном этапе это сложные устройства, работающие с генераторами на 1–5 ГГц. Предполагается, что диагностическая ценность принципиально новой информации о человеческом организме, добытая с помощью этого метода, перекроет стоимость его разработки. В данный момент это оборудование даже не поступило в продажу, так как все еще тщательно изучаются различные методы и возможности его применения.

Алгоритм решения

Обратная задача определения волновых параметров тела Q по известному полю состоит в нахождении функции волнового числа $k(x)$ по известным результатам измерения поля $U_{\text{выч}}(y)$ в точках измерения $y_{\text{выч}}$, расположенных за пределами тела. Здесь $x = (x_1, x_2)$, $y = (y_1, y_2)$. Разобьем тело на ячейки квадратной формы Π_i , $i = (i_1, i_2)$. Предполагаем, что тело состоит из ячеек Π_i настолько малого размера, что внутри каждой ячейки дискретной функции волнового числа постоянна $k(x) = k_i$.

На первом шаге вычисляем $J(y)$, используя известные значения измерений акустического поля $u_{\text{выч}}(y_{\text{выч}})$ в точках наблюдения $y_{\text{выч}}$ как решение уравнения

$$u_{\text{выч}}(y_{\text{выч}}) = \int_Q G(x, y_{\text{выч}}) J(x) dx + f(y_{\text{выч}}).$$

На втором шаге подставляем полученное ранее значение $J(y)$ в следующее интегральное уравнение

$$\frac{J(x)}{k^2(y) - k_0^2} - \int_Q G(x, y) J(x) dx = f(y) \quad (9)$$

и определяем значение $k(y)$. Данная задача может быть применена и для исследования геометрии тела. Если в теле будут располагаться пустоты, то значение параметра неоднородности тела внутри этих пустот будет приближенно равно величине за пределами тела.

Обозначим:

$$A_n(u) = \int_Q G(x, y_{\text{выч}}) J(x) dx, \quad y_{\text{выч}} \notin Q. \quad (2)$$

Теорема. Пусть $A_n(u)$ – конечномерный оператор. Если обратный оператор A_n^{-1} существует, тогда уравнение имеет единственное решение.

Результаты обратной задачи

В табл. 1 показаны точные значения параметра неоднородности в жировом слое с волновым числом $k_0 = 1,32$.

Таблица 1

Значения параметра неоднородности
в жировом слое с волновым числом $k_0 = 1,32$

2,2576	4,2576	6,2576	8,2576
2,7576	4,7576	6,7576	8,7576
3,2576	5,2576	7,2576	9,2576
3,7576	5,7576	7,7576	9,7576

Таблица 2 иллюстрирует восстановленные обратной задачей значения параметра в том же слое. Из полученных результатов мы видим, что погрешность вычислений почти отсутствует. Это свидетельствует о правильности и точности выбранного нами численного метода решения обратной задачи.

Таблица 2

Восстановленные обратной задачей
значения параметра неоднородности в жировом слое

2,2576	4,2576	6,2576	8,2576
2,7576	4,7576	6,7576	8,7576
3,2576	5,2576	7,2576	9,2576
3,7576	5,7576	7,7576	9,7576

Заключение

В данной работе представлен один из методов применения СВЧ-томографии. Для вычисления прямой задачи использовался метод Галеркина. Восстанавливали параметры неоднородности в обратной задаче методом регуляризации. В качестве исследуемого объекта рассматривали квадратный слой жира, предполагая его однородность. Результаты работы численного метода представлены в виде графика и таблиц, описывающих поведение поля внутри объекта. Мы видим, что результаты приближенного метода близки к точному вычислению. Это позволяет провести достаточно точный анализ однородности (неоднородности) изучаемого объекта в установке Mamacell system, что имеет практическое применение в диагностике раковых опухолей на ранней стадии, обнаружении примесей в веществах и т.д.

Библиографический список

1. Kress, R. Linear Integral Equations. Applied Mathematical Sciences / R. Kress. – N.Y. : Springer-Verlag, 1989. – Vol. 82. – 412 p.
2. Ильинский, А. С. Математические модели электродинамики / А. С. Ильинский, В. В. Кравцов, А. Г. Свешников. – М. : Высш. шк., 1991. – 224 с.
3. Медведик, М. Ю. Субиерархический метод решения интегрального уравнения Липпмана – Швингера / М. Ю. Медведик // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. – 2010. – № 4. – С. 82–88.
4. Колтон, Д. Методы интегральных уравнений в теории рассеяния / Д. Колтон, Р. Кресс. – М. : Мир, 1987. – 312 с.
5. Самарский, А. А. Введение в численные методы / А. А. Самарский. – М. : Наука, 1982. – 269 с.

Лабуткина Дарья Андреевна, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: labutkinadara@gmail.com

Григорова Дарья Сергеевна, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: stardarik@gmail.com

УДК 517.9

Лабуткина, Д. А.

Решение обратной скалярной задачи для интегрального уравнения Липпмана – Швингера / Д. А. Лабуткина, Д. С. Григорова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 82–88.

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

УДК 621.31

В. Я. Горячев, И. А. Скиба, С. В. Голобоков

КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗАПАДНОГО УЧАСТКА ПЕНЗЕНСКОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

Аннотация. Приведен анализ конфигурации региональных электрических сетей в западной части Пензенской области и Республике Мордовия. Подстанции 220 кВ «Пачелма» и 220 кВ «Мокша» являются центрами питания для нескольких районов, но имеют одностороннее питание по ВЛ 220 кВ. Предложен вариант модернизации межсистемной связи Пензенских электросетей и электросетей Республики Мордовия с образованием замкнутой схемы сети. Это позволит повысить надежность энергоснабжения и снизить перетоки мощности в энергосистемах.

Ключевые слова: линии электропередач, центр питания, межсистемные связи, региональные электрические сети.

Важнейшим эксплуатационным показателем энергосистемы является надежность электроснабжения потребителей. На это влияет целый комплекс конструктивных и режимных факторов. Также она может быть охарактеризована ущербом, нанесенным при перерыве электропитания, продолжительностью ремонта, временем безотказной работы и другими факторами. Надежность в свою очередь влияет на пиковую мощность и перспективы развития энергосистемы и территории в целом.

Способность системы электроснабжения и ее элементов выполнять поставленные задачи по обеспечению электрической энергией предприятий, бытовых потребителей, не приводя к срыву плана производства, обесточиванию жилых кварталов, городов и сел, а также к авариям в технологических и электрических частях промышленных предприятий – все это характеризует надежность электроснабжения [1].

Надежность энергосистемы – комплексный показатель, который включает в себя безотказность, ремонтпригодность и пр. Число отказов в год определяется отказами оборудования (электрические машины и аппараты, кабели, трансформаторы, бытовые устройства и системы). Причинами отказов могут быть ошибки обслуживающего персонала, нарушения правил эксплуатации устройств, наличие агрессивных сред на производстве, ошибок при проектировании и монтаже. При проведении расчетов надежности проектируемого объекта обязательно учитываются два ключевых фактора: безотказность системы и ее ремонтпригодность.

Непрерывную безотказную работу в течении какого-то промежутка времени при нормальных условиях эксплуатации называют безотказностью. Примером может послужить интенсивность отказов для установки, вероятность безотказной работы системы и т.п. Среднее время безотказной работы за какой-то промежуток времени – это наработка на отказ.

Режим работы, при котором возможно исчезновение напряжения питания по основным линиям и автоматический ввод резервного питания, не приводящие к расстройству технологических циклов и процессов, называют бесперебойным питанием. Такая

схема резервирования не приводит к значительному ущербу и возникновению аварийных ситуаций.

Для обеспечения надежного снабжения ответственных потребителей электрической энергией при нормальных и аварийных режимах:

- необходимо максимально уменьшить число и продолжительность перерывов в электроснабжении;
- качество электроэнергии должно соответствовать нормативным значениям, которые обеспечивают устойчивую работу ответственных агрегатов, если режим электроснабжения нарушен;
- необходимо резервное питание.

Надежность систем электроснабжения в первую очередь определяется конструктивными и схемными решениями при построении данных систем, надежностью работы каждого элемента систем, и в частности электрооборудования. Важную роль в повышении надежности систем электроснабжения играет разумное использование резервных источников питания. К сожалению, именно надежность электрооборудования является ключевым фактором при возникновении чрезвычайных происшествий. Наиболее оптимальное решение не может быть принято без хорошего знания и учета всех особенностей проектируемых предприятий.

Основной задачей межрегиональных электрических сетей является бесперебойное электроснабжение всех потребителей региональных энергосистем, а также передача электроэнергии из энергоизбыточных районов в энергодефицитные и соблюдение при этом показателей качества электрической энергии [1]. Предприятия энергетического комплекса ведут финансово-хозяйственную деятельность с целью получения прибыли и минимизации расходов при выполнении производственных программ.

Одним из важных факторов, определяющих надежность электроснабжения потребителей, является схемное решение системы электроснабжения, обеспечивающее ее гибкость. Недостатком современных схем сетей электроснабжения, спроектированных полвека назад, иногда является их неоптимальность с точки зрения надежности электроснабжения. Особенно это отмечается в линиях межсистемных связей.

Аварийное отключение воздушных линий (ВЛ) высокого и сверхвысокого напряжения, являющихся основными звеньями межсистемных сетей, приводит к набросу нагрузки на параллельно идущие линии низшего класса напряжения. Вследствие недостаточной пропускной способности таких линий передача электрической мощности в прежнем объеме невозможна. Это приводит к недоотпуску электроэнергии, штрафным санкциям со стороны потребителей и снижению прибыли энергоснабжающих предприятий [2].

Электрическая подстанция (ПС) 220/110/10 кВ «Пачелма» является крупнейшим энергообъектом Каменского производственного отделения филиала АО СО ЕЭС «Пенза-энерго». Подстанция введена в эксплуатацию в 1975 г., установленная трансформаторная мощность – 2×125 МВА. Подстанция осуществляет электроснабжение потребителей западной части Пензенской области: Башмаковского, Белинского, Вадинского, Земетчинского, Каменского, Наровчатского, Нижнеомовского, Пачелмского, Спасского районов и их районных центров.

Подстанция является центром питания для потребителей первой категории по надежности электроснабжения – таких, как Пачелмский цех УКВ радиовещания Пензенского областного радио-телепередающего центра и нефтеперекачивающей станции «Соседка» на нефтепроводе «Дружба». Питание вышеуказанных потребителей осуществляется по отходящим воздушным линиям напряжением 110 и 10 кВ. На рис. 1 представлена схема магистральных линий. Подстанция 220/110/10 кВ «Пачелма» получает элек-

троснабжение от подстанции 500/220/110/10 кВ «Пенза-2» посредством воздушной линии 220 кВ «Пенза-2 – Пачелма».

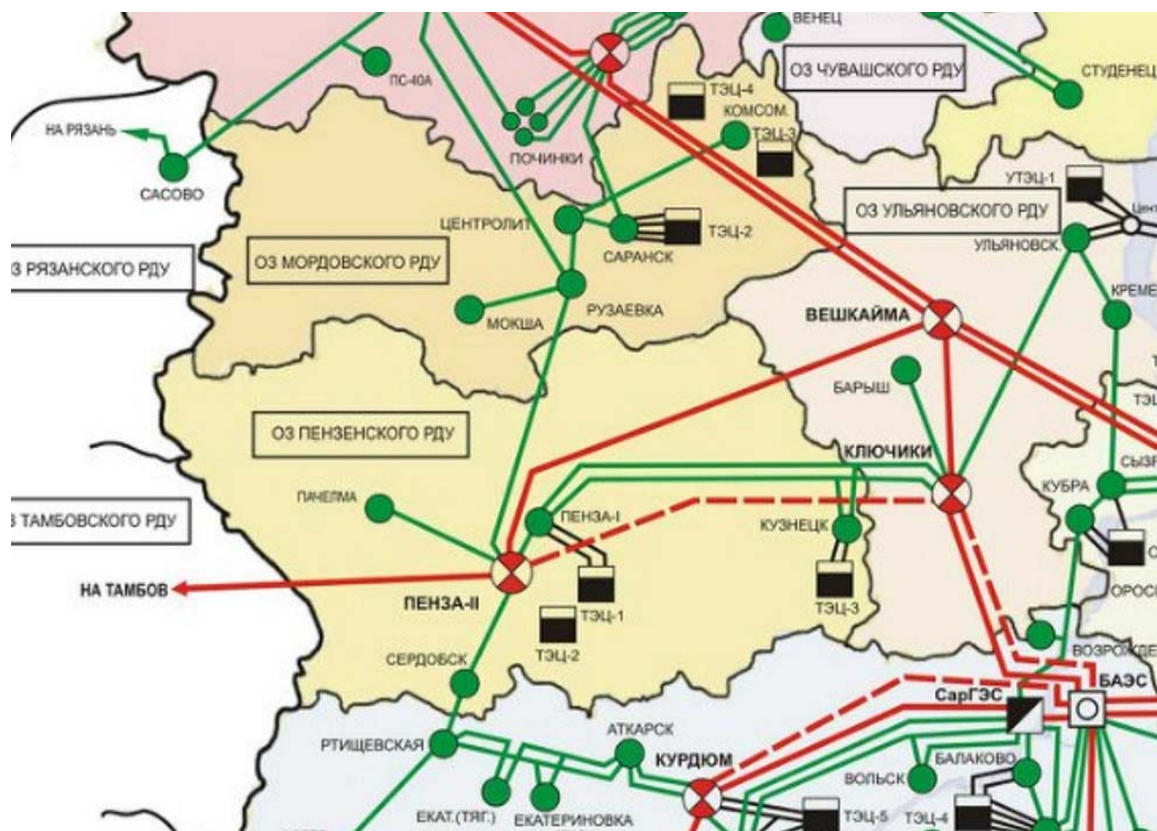


Рис. 1. Схема электроснабжения Пензенской области и Республики Мордовия по ВЛ 220 и 500 кВ

Электрическая подстанция 220/110/10 кВ «Мокша» введена в эксплуатацию в 1992 г., установленная трансформаторная мощность 125 МВА. Является крупнейшим энергообъектом западной части Республики Мордовия. Ввод в эксплуатацию подстанции был обусловлен недостаточной мощностью ПС 110/35/10 кВ «Ковылкино» в связи с увеличением количества потребителей в западной части Республики Мордовия.

Другой причиной является недостаточная пропускная способность транзитных ВЛ 110 кВ «Сасово – Ковылкино-1,2» и «Рузаевка – Ковылкино-1,2». В указанные ВЛ включены проходные подстанции для питания прилегающих потребителей первой категории – в частности, районных центров и тяговых подстанций участка «Пичкиряево – Рузаевка» ОАО РЖД. ПС «Мокша» и ПС «Ковылкино» связаны двумя ВЛ 110 кВ, а питание самой ПС «Мокша» осуществляется по ВЛ 220 кВ «Рузаевка – Мокша».

Значительную часть электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Рузаевка» получает с подстанции 500/220/110/10 кВ «Пенза-2» по ВЛ 220 кВ «Пенза-2 – Рузаевка». Линия введена в эксплуатацию в 1963 г., в настоящее время ее ресурс практически выработан.

Токи в рассматриваемых ВЛ 220 кВ за 2016 г. в режимах максимумов и минимумов нагрузок представлены в табл. 1 по данным Пензенского РДУ. Как следует из таблицы, средняя мощность транзита в зимнее время примерно в два раза превышает его мощность в летний период. Максимальный переток мощности наблюдается в линии «Пенза-2 – Рузаевка» и составляет величину порядка 44 МВт. При этом загрузка линий большую часть времени не превышает 50 % их проектной мощности.

Согласно Приказу Управления по регулированию тарифов и энергосбережению Пензенской области от 27.04.2012 «Об утверждении схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Пензенской области на 2013–2017 гг.», модернизация системы электроснабжения, и в том числе вышеуказанных подстанций, не планируется [3].

Таблица 1

Токи исследуемых ВЛ 220 кВ

ЛЭП	Лето 2016		Зима 2016		Год ввода	Протяженность	Марка провода
	min	max	min	max			
	A	A	A	A		км	
Пенза-2 – Пачелма	69	88	114	171	1975	108,8	АС-300/39
Рузаевка – Мокша	45	85	63	107	1992	68,4	АС-300/39
Пенза-2 – Рузаевка	34	90	173	201	1963	112,8	АС-300/39

Однако анализ конфигурации электрических сетей и режимов работы энергосистем в западной части Пензенской области и Республики Мордовия выявляет ряд технических недочетов:

1. ПС 220/110/10 кВ «Пачелма» и ПС 220/110/10 кВ «Мокша» имеют одностороннее питание по ВЛ 220 кВ, что существенно снижает надежность электроснабжения потребителей по сравнению со схемой с двусторонним питанием.

2. Низкая пропускная способность межсистемной связи «Пензаэнерго – Мордовэнерго», которая составляет:

- по линиям ВЛ 220 кВ – не более 200 МВт;
- по линиям ВЛ 110 кВ – не более 100 МВт.

3. Отсутствует возможность вывода из эксплуатации на длительное время ВЛ 220 кВ «Пенза-2 – Рузаевка» для проведения реконструкции и ремонтных работ.

Следствием высокого процента износа ВЛ в последнее десятилетие является снижение надежности, увеличение числа аварийных ситуаций и внеплановых отключений. В период с 2000 по 2010 г. на ВЛ 220 кВ «Пенза-2 – Пачелма» были зафиксированы аварийные отключения до четырех раз в год [4], наибольшее количество – в 2004 г. На ВЛ 220 кВ «Пенза-2 – Рузаевка» аналогичные ситуации – до восьми раз, наибольшее количество – в 2010 г.

Основными причинами аварийных отключений являются:

- короткое замыкание на ВЛ, вызванное метеоусловиями (молниевые разряды);
- физический износ железобетонных опор.

Срок службы опор составляет 50 лет, ресурс опор рассматриваемых линий выработан полностью. Износ опор сопровождается повреждениями верхних слоев у их основания, отслоением бетона от арматуры, уменьшением поперечного сечения и потерей механической прочности и жесткости. Новые опоры успешно выдерживают ветровые и гололедные нагрузки. Для изношенных и поврежденных опор механические нагрузки, типичные для Поволжского региона, оказались чрезмерными. Аварии на ВЛ в большинстве случаев были вызваны обрушениями поврежденных опор, обрывом проводов и короткими замыканиями.

В результате аварийного отключения ВЛ 220 кВ «Пенза-2 – Пачелма» происходит наброс нагрузки на сеть низкого напряжения, в составе:

1. ВЛ 110 кВ «Пенза-1 – Мокшан» с отпайкой на ПС «Рамзай».
2. ВЛ 110 кВ «Пенза-2 – Мокшан» с проходными ПС.

3. Возможность вывода ВЛ 220 кВ «Пенза-2 – Рузаевка» на реконструкцию и выполнение ремонтных работ на длительное время без опасности перегрузки параллельно идущих линий 110 кВ.

4. В дальнейшем возможность вывода ВЛ 220 кВ «Пенза-2 – Пачелма» на реконструкцию на длительное время без перегрузки параллельно идущих линий 110 кВ.

5. В перспективе возможность перевода ПС 110 кВ «Каменка» на напряжение 220 кВ для электроснабжения растущего города.

6. Возможность вывода на реконструкцию ВЛ 110 кВ «Арбеково-2 – Каменка-1,2», введенных под нагрузку в 1963 г.

Для повышения надежности в предлагаемом варианте предусмотрено несколько схем электроснабжения. Важнейшая характеристика энергосистемы – гибкость, многовариантность схем оперативных переключений – также будет существенно повышена. В зависимости от складывающейся ситуации транзит электрической энергии будет выполняться по разным ВЛ. В случае аварии или вывода одной из линий в плановый ремонт подача электрической энергии потребителям будет выполняться по другим ВЛ в прежних объемах.

Предупреждение, обнаружение и своевременное устранение неисправностей путем проведения технических обслуживаний и ремонтов после ввода ВЛ 220 кВ будет облегчено. После завершения предложенных мероприятий по модернизации энергосистемы среднее время восстановления, вероятность завершения ремонта в указанные сроки также будут улучшены.

Важнейший технико-экономический показатель режима работы энергосистемы – величина потерь на транзит электрической энергии. Потери зависят от передаваемой мощности, номинального напряжения, характеристик и протяженности ВЛ. Величина потерь будет минимальна, а экономические показатели энергосистемы будут повышаться при приближении центров питания к потребителям. Распределение мощности нагрузок на территории района позволяет получить оптимальное размещение трансформаторных подстанций и выбрать экономически обоснованное рабочее напряжение [5].

Предложенный вариант модернизации энергосистемы позволяет приблизить центры питания к наиболее мощной нагрузке – такой, как ПС районных центров и тяговые подстанции железнодорожного транспорта. Передача электрической энергии к центрам питания на напряжении 220 кВ позволит существенно снизить потери на транзит, затраты энергоснабжающих предприятий и, как следствие, улучшить их экономические показатели.

Библиографический список

1. Горячев, В. Я. Расчет системы передачи электрической энергии / В. Я. Горячев, Т. Ю. Бростилова, Ю. А. Шатова, Н. Н. Денисова // Разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий и импортозамещающих технологий и устройств : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза : ПДЗ, 2016. – С. 10–13.
2. Боровиков, В. А. Электрические сети и системы / В. А. Боровиков, В. К. Косарев, Г. А. Ходот. – Л. : Энергия, 1977. – 392 с.
3. Приказ Управления по регулированию тарифов и энергосбережению Пензенской области от 27.04.2012 № 38 «Об утверждении схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Пензенской области на 2013–2017 гг.».
4. Шатова, Ю. А. Показатели надежности ЛЭП 220 кВ Пензенской энергосистемы / Ю. А. Шатова // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 27.
5. Горячев, В. Я. Математические методы определения центра распределенных по поверхности нагрузок / В. Я. Горячев, С. А. Михайлов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4. – С. 276–280.

Горячев Владимир Яковлевич, доктор технических наук, профессор, кафедра «Электроэнергетика и электротехника», Пензенский государственный университет.

E-mail: gorvlad1@yandex.ru

Скиба Илья Алексеевич, студент, Пензенский государственный университет.

E-mail: term220@gmail.com

Голобоков Сергей Владимирович, кандидат технических наук, доцент, кафедра «Электроэнергетика и электротехника», Пензенский государственный университет.

E-mail: golobokov_swv@mail.ru

УДК 621.31

Горячев, В. Я.

Комплексная модернизация западного участка пензенской энергосистемы / В. Я. Горячев, И. А. Скиба, С. В. Голобоков // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 89–95.

УДК 004.414

Е. А. Неворова, В. А. Маслов

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ГЕРБАРИЯ

Аннотация. Рассматривается специфика гербарного дела в контексте разработки системы электронного гербария на примере Пензенского Гербария им. И. И. Спрыгина. Анализируются возможные альтернативы и объясняется необходимость разработки специализированной информационной системы.

Ключевые слова: электронный гербарий, гербарное дело, разработка информационной системы, оцифровка гербарных образцов.

В настоящее время информационные технологии проникают в различные сферы деятельности человека, в том числе информатизация коснулась и архивов. Однако такая смежная область как гербарное дело остается без внимания. Мнение о том, что гербарий – это один из видов архивных учреждений, верно только отчасти. Их сближает неповторимость образцов, схожие способы организации хранения, учета, комплектования и использования экземпляров. Разница заключается в том, что гербарий, в отличие от всех архивных учреждений, организует работу с растениями, т.е. с живыми, природными образцами.

Гербарный экземпляр (рис. 1) представляет собой высушенное растение, подшитое определенным образом к картону формата А3 в наиболее естественном положении. Также на гербарном листе располагается номер, соответствующий описи, печать гербария, в котором хранится экземпляр, и этикетка, содержащая название образца, дату сбора и имя коллектора, собравшего образец.



Рис. 1. Гербарный экземпляр

Гербарий им. И. И. Спрыгина при кафедре «Общая биология и биохимия» Пензенского государственного университета является национальным достоянием России, крупнейшей научной и культурной коллекцией с международным значением, что подтверждается мнениями авторитетных ученых России [1–4], особым Сертификатом кафедры ЮНЕСКО «Экология и разнообразие организмов, сообществ и экосистем Волжского бассейна» Института экологии Волжского бассейна РАН (1914 г.). Гербарий имеет большую историю (создан в 1894 г.) и обладает специальным международным акронимом «РКМ» [5–10].

В настоящее время в Гербарии представлено около 200 тыс. образцов, хранящихся в 50 шкафах и 1200 коробках. На рис. 2 представлено фото гербарных шкафов, в которых хранятся гербарные экземпляры. Решением проблемы обработки такого количества материала, а также представления его широкому кругу заинтересованных лиц является разработка системы электронного гербария.



Рис. 2. Гербарные шкафы

Целью проекта является разработка эффективного средства управления данными, которое обеспечит их централизованное и структурированное хранение, оперативный доступ к информации и учет. Основными задачами системы являются: организация хранения, учета, поиска гербарных экземпляров; возможность дополнения и использования сведений об экземпляре в единой базе данных (БД), их просмотр; обеспечение целостности БД. К основным функциям системы относятся: разграничение прав доступа; удобный ввод сведений о гербарных экземплярах; ведение реестра гербарных экземпляров коллекции; поиск гербарных экземпляров по переменным атрибутам; создание виртуальных экспозиций; прикрепление изображения и места сбора к гербарному экземпляру; импортирование инвентаризованных гербарных экземпляров в БД.

Значение гербарных коллекций в мире информационных технологий заметно возрастает. На них основываются все современные исследования в области молекулярной биологии, палеоботаники и геносистематики растений. Система электронного гербария – это инструмент, который оптимизирует работу сотрудников гербария, а также предоставляет доступ к гербарной коллекции специалистам-ботаникам мирового сообщества.

Несмотря на возрастающую популярность таких систем, единого способа их создания по-прежнему не существует. Прежде всего это связано со спецификой данной сферы, а также с отсутствием в гербариях квалифицированных технических работников. Поэтому речь идет именно о разработке новой специализированной системы электронного гербария.

Множество существующих систем электронного гербария разработаны в среде MS Access (Гербарий Челябинского государственного университета, Тверского государственного университета, Института биологии Коми НЦ УрО РАН), преимуществами которой являются распространенность системы и ориентированность на пользователя с разной профессиональной подготовкой. Однако у такого способа есть ряд существенных недостатков, к которым относятся ограниченные возможности по обеспечению многопользовательской среды, низкий уровень безопасности, сложность интеграции с веб-сервисами и низкая производительность.

Разработка системы электронного гербария возможна на основе системы управления содержимым (Content management system, CMS) – конструктора, обеспечивающего создание, управление и редактирование контента на сайте. Использование CMS позволяет сократить время на разработку сайта и не требует специальных навыков. Популярные системы имеют дополнительные модули и шаблоны, что повышает уровень их функциональности. Несмотря на все преимущества CMS, такой способ реализации проекта не подходит для системы электронного гербария по причинам недостаточного объема функций для специфичной области и неоптимизированной внутренней структуры сайта.

Таким образом, оптимальным вариантом видится разработка специализированной информационной системы, в которой будут учтены все требования к электронному каталогу, включая доступ к материалам для широкого круга лиц через сеть Интернет и эффективные средства ввода специализированной информации с учетом специфики предметной области.

Электронную каталогизацию в условиях Гербария им. И. И. Спрыгина при кафедре «Общая биология и биохимия» ПГУ с учетом описанной реализации планируется провести в несколько этапов:

1. На основе разработанной диаграммы «Объект – отношение» создание объектов БД и описание отношений между ними.
2. Разработка дизайна и функционала сайта, включая подсистему для администрирования БД и ее заполнения. На рис. 3 представлен созданный в 2016 г. логотип Гербария им. И. И. Спрыгина. На нем отображены название, дата основания, международный акроним Гербария, а также портрет основателя – Ивана Ивановича Спрыгина.



Рис. 3. Логотип Гербария

3. Сайт будет включать в себя следующие стандартные вкладки: Главная, Новости, История, Контакты, а также специальные вкладки: Коллектив, Коллекции, Наука, Услуги. Вкладка Коллектив будет отражать краткую информацию о сотрудниках Гербария. Во вкладке Коллекции будет представлена база гербарных экземпляров, хранящаяся в шести фондах: Основной фонд, Типовые образцы, Исторический гербарий, Гербарий Урочищ, Обменный фонд, Учебный гербарий. Наука – вкладка, отражающая научную деятельность Гербария, например, участие в конференциях и проектах. Вкладка Услуги будет хранить перечень услуг, предоставляемых Гербарием. Сайт Гербария находится на стадии разработки, поэтому макет, представленный на рис. 4, не является конечным вариантом.

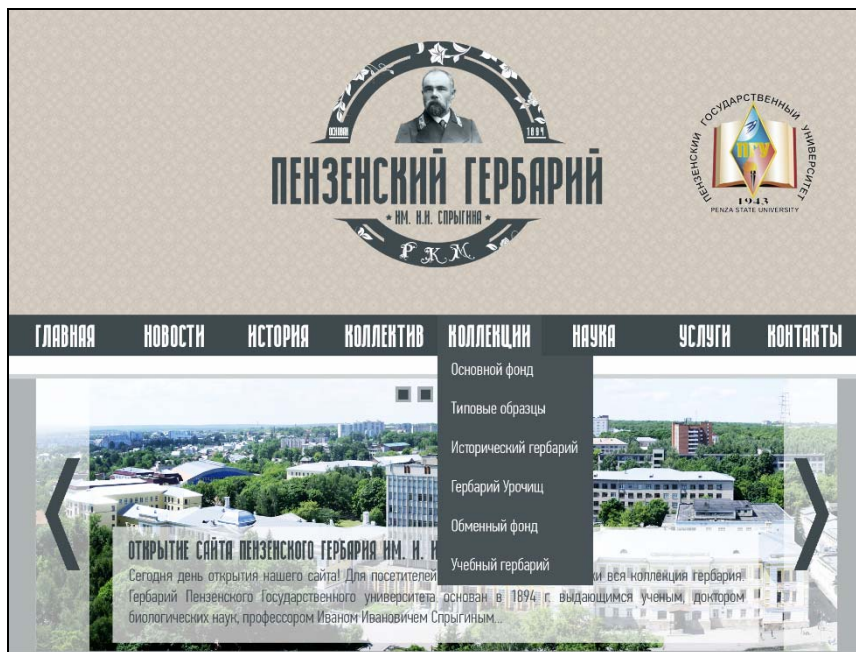


Рис. 4. Макет сайта Гербария

4. Сканирование гербарных листов для последующего закрепления изображений за каждым экземпляром коллекции. На этом этапе проект сталкивается с серьезной технической проблемой – отсутствием специального оборудования (широкоформатного сканера для оцифровки гербарных листов формата А3).

5. Заполнение полей созданной на первом этапе БД, при необходимости корректировка отношений между объектами или создание/удаление объектов.

6. Поддержание и актуализация системы электронного гербария.

Гербарий никогда не потеряет своей актуальности, поскольку гербарный образец – это документ природы, который не могут заменить фотографии и рисунки. В связи с этим следует обеспечить сохранность и защиту гербарных коллекций, а также предоставить возможность их использования. Решить поставленные задачи возможно путем создания электронного каталога гербарных образцов. Гербарий Пензенского государственного университета находится на этапе инвентаризации гербарного фонда. Перспективы развития проекта на ближайший год: разработка системы с упором на организацию администрирования, решение технической проблемы сканирования гербарных листов.

Библиографический список

1. Гельтман, Д. В. Инвентаризация Гербариев России: процесс пошел / Д. В. Гельтман, В. В. Бялт // Гербарный пресс : инф. бюл. – 1998. – № 3. – С. 2–4.

2. Бялт, В. В. Гербарии заповедников России / В. В. Бялт // Гербарный пресс : инф. бюл. – 1998. – № 3. – С. 5–7.
3. Серегин, А. П. Основные гербарные фонды по флоре Средней России // Флора Средней России: Аннотированная библиография / А. П. Серегин, И. М. Калиниченко, В. С. Новиков, А. В. Щербаков. – М. : КМК, 2006. – С. 60–71.
4. Index Herbariorum. Pt 1: The Herbaria of the World / Ed.: P. K. Holmgren, N. H. Holmgren, L. C. Barnett. – N.Y., 1990. – 693 p.
5. Новикова, Л. А. Современное состояние коллекции Гербария им. И. И. Спрыгина Пензенского государственного университета (РКМ) / Л. А. Новикова, Г. А. Карпова, Д. В. Панькина // Проблемы изучения растительности Сибири : сб. V Междунар. науч. конф., посвящ. 130-летию Гербария им. П. Н. Крылова, 135-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета (Томск, 20–22 октября 2015 г.). – Томск : Изд. Дом Томского гос. ун-та, 2015. – С. 31–34.
6. Солянов, А. А. Пензенский Гербарий / А. А. Солянов / Из истории области. Очерки краеведов. – Вып. 4, посвящ. 120-летию со дня рождения И. И. Спрыгина. – Пенза : Пензенская правда, 1993. – С. 86–96.
7. Солянов, А. А. Гербарий имени И. И. Спрыгина / А. А. Солянов // Флора Пензенской области. – Пенза : Пензенская правда, 2001. – С. 307–310.
8. Сацердотов, Б. П. Пензенский ботанический сад / Б. П. Сацердотов // Природа. – 1947. – № 9. – С. 80–81.
9. Новикова, Л. А. Значение Гербария имени И. И. Спрыгина. Каталог видов высших споровых и голосеменных растений / Л. А. Новикова, А. А. Солянов, В. Н. Хрянин // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского. Естественные науки. – Пенза, 2010. – Вып. 17 (21). – С. 20–31.
10. Новикова, Л. А. Гербарий им. И. И. Спрыгина (РКМ) Пензенского государственного университета / Л. А. Новикова // Ботанические коллекции – национальное достояние России : сб. науч. ст. Всерос. (с междунар. участием) науч. конф., посвящ. 120-летию Гербария им. И. И. Спрыгина и 100-летию РБО (Пенза, 17–19 февраля 2015 г.). – Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. – С. 330–331.

Неворотова Елизавета Анатольевна, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: veto4ka_09@mail.ru

Маслов Владимир Алексеевич, кандидат технических наук, доцент, кафедра «Информационное обеспечение, управление и производство», Пензенский государственный университет.

E-mail: mvaco@mail.ru

УДК 004.414

Неворотова, Е. А.

К вопросу разработки информационной системы электронного гербария / Е. А. Неворотова, В. А. Маслов // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 96–100.

УДК 004.047

Ю. В. Кашлева, Г. Ш. Тимербулатова, К. С. Самохина

МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПРИЗНАКОВ САХАРНОГО ДИАБЕТА

Аннотация. Исследование основывается на анализе историй болезней пациентов с диагнозом «сахарный диабет» первого и второго типа, нацелено на разработку методики статистической обработки данных лабораторных анализов для получения закономерностей распределения признаков сахарного диабета.

Ключевые слова: база данных, статистическая обработка, нормальное распределение, сахарный диабет, гликозилированный гемоглобин, постпридальная гликемия, триглицериды, Excel, Access.

Актуальность

Сахарный диабет (СД) относится к социально значимым прогрессирующим заболеваниям. По статистике ВОЗ число больных возросло со 108 млн в 1980 г. до 422 млн в 2014 г. и продолжает расти [1]. В условиях массового распространения диагностика сахарного диабета является трудоемким процессом, требующим привлечения большого числа квалифицированных специалистов и не исключающим ошибки. Снижение трудоемкости и повышение достоверности постановки диагноза достигается путем разработки и внедрения информационной технологии распознавания заболеваний. Она основывается на вероятностных диагностических моделях, структурирующих множество заболеваний и вероятности признаков заболеваний. Данные о распределении вероятностей значений признаков сахарного диабета отсутствуют.

Цели исследования

Исследование основывается на анализе историй болезней пациентов с установленным диагнозом СД первого и второго типа, нацелено на поиск информативных диагностических признаков сахарного диабета, разработку методики статистической обработки данных лабораторных анализов для получения закономерностей распределения признаков сахарного диабета.

Материалы и методы

База данных – ядро информационной системы, совокупность знаний предметной области. Создание базы данных информационной системы необходимо для формирования вероятностной диагностической модели сахарного диабета.

Вероятностная диагностическая модель состояния здоровья представляет собой двудольный взвешенный граф, вершинам и ребрам которого соответствуют числовые характеристики (веса):

$$G = (E, U_{KL}, \varphi, P_E, P_U), \quad (1)$$

где G – обозначение взвешенного графа; E – множество вершин, сопоставляемых классам состояния здоровья; U_{KL} – множество вершин, сопоставляемых интервалам значений признаков; φ – множество ребер, задающих отображение множества E в множество U_{KL} ; P_E – множество вероятностей классов состояния здоровья; P_U – множество вероятностей признания признаками значений из выбранных интервалов. Модель (1) представляется в табличной форме [2].

Для формирования диагностической модели необходимы сведения об установленных диагнозах и результатах обследований пациентов (табл. 1). Эти сведения используются для обоснования распределений вероятностей значений диагностических признаков, разделения диапазона изменений значений диагностических признаков на интервалы и вычисления условных вероятностей. Исчерпывающие сведения о распределениях вероятностей значений диагностических признаков сахарного диабета в медицинской литературе отсутствуют. Источником таких сведений являются истории болезней пациентов с установленным диагнозом.

Таблица 1

Пример данных лабораторных исследований гликозилированного гемоглобина, полученных из историй болезней за 2016 г. на базе эндокринологического отделения ПОКБ им. Н. Н. Бурденко

Код пациента	Название болезни	Оценка признака, %
16136	Сахарный диабет 2 типа	6,11
16227	Сахарный диабет 2 типа	6,58
16338	Сахарный диабет 2 типа	8,28
16343	Сахарный диабет 1 типа	9,45
16344	Сахарный диабет 2 типа	6,62
16438	Сахарный диабет 2 типа	10,66
16496	Сахарный диабет 1 типа	13,45
17079	Обследование (здоров)	4,63

Методикой обработки статистических данных о распределениях вероятностей значений диагностических признаков сахарного диабета для формирования диагностической модели предусматривается [4]:

- импортирование результатов обследований пациентов с установленным диагнозом сахарного диабета из базы данных Access в Excel;
- формирование интервального вариационного ряда (группирование данных);
- построение гистограммы распределения частот;
- проверка гипотезы о распределении случайной величины;
- расчет статистических параметров распределения;
- расчет корреляции значений признаков;
- вычисление условных вероятностей;
- передача (экспортирование) полученных характеристик распределений в базу данных Access.

Данные по установленным диагнозам и результаты обследования пациентов размещаются в реляционных таблицах базы данных MS Access (рис. 1).

Обработка данных начинается с систематизации результатов наблюдений – группирования данных. Для получения хорошо обозримого вариационного ряда и обеспечения точности вычисляемых по нему числовых характеристик необходимо разбить вариацию признака на группы, намечаемые при построении вариационного ряда:

$$\lambda = x_{\max} - x_{\min} / k, \quad (2)$$

где λ – ширина классового интервала; $x_{\max}$ – максимальное значение выборки; $x_{\min}$ – минимальное значение выборки; k – число классов, на которые следует разбить вариацию признака.

Код пациента	Название болезни	Оценка признака	Обозначение признака
16343	Сахарный диабет 1 типа	9,45	u15
16496	Сахарный диабет 1 типа	13,45	u18
16530	Сахарный диабет 1 типа	8,67	u15
16652	Сахарный диабет 1 типа	9,06	u15
16783	Сахарный диабет 1 типа	6,80	u13
16823	Сахарный диабет 1 типа	10,50	u16
17313	Сахарный диабет 1 типа	7,91	u14
17404	Сахарный диабет 1 типа	10,49	u16
17418	Сахарный диабет 1 типа	10,71	u16
17563	Сахарный диабет 1 типа	8,62	u15
17669	Сахарный диабет 1 типа	10,62	u16
17703	Сахарный диабет 1 типа	13,16	u18
17794	Сахарный диабет 1 типа	7,09	u13
17882	Сахарный диабет 1 типа	8,21	u14
17896	Сахарный диабет 1 типа	12,40	u18
18079	Сахарный диабет 1 типа	7,47	u14
18429	Сахарный диабет 1 типа	8,20	u14
18659	Сахарный диабет 1 типа	8,70	u15
18973	Сахарный диабет 1 типа	6,40	u13

Рис. 1. Пример таблицы базы данных с установленными диагнозами и оценками признаков

Величину k можно рассчитать по формуле Стерджеса

$$k = 1 + 3,32 \lg(n), \quad (3)$$

где n – объем выборки.

Так как $\lambda \neq 1$ (признак варьирует в широких границах), то статистическая совокупность распределяется в интервальный вариационный ряд [3]. При построении интервального вариационного ряда минимальная варианта совокупности должна попадать примерно в середину первого классового интервала. Этому требованию удовлетворяет формула

$$X_n = x_{\min} - \lambda/2, \quad (4)$$

где X_n – нижняя граница первого классового интервала; $x_{\min}$ – минимальная варианта совокупности; λ – величина классового интервала.

Последовательным прибавлением к нижней границе первого классового интервала X_n значения λ ряд разбивается на классовые интервалы. Путем уменьшения верхних границ на величину, равную точности, принятой при измерении признака, достигается необходимое разграничение классов [4].

После разбиения на серию равных классовых интервалов подсчитывается количество вариантов в каждом интервале [3]. Диагностический признак – уровень гликозилированного гемоглобина – разделяется на восемь классовых интервалов (табл. 2).

Для того, чтобы более наглядно представить закономерность варьирования количественных признаков, вариационные ряды изображаются в виде графиков [4]. По оси абсцисс откладываются срединные значения классов, по оси ординат – частоты. Гистограмма распределения частот значений уровня гликозилированного гемоглобина (HbA1C) у пациентов с сахарным диабетом первого типа приведена на рис. 2.

Таблица 2

**Результаты обследований и диагнозы пациентов
на примере уровня гликозилированного гемоглобина**

Обозначение диагноза, E_i	Число больных, M_i	Уровень гликозилированного гемоглобина, %, обозначения интервалов значений признаков, u_{jl}							
		3,49 – 4,74 (u_{11})	4,75–6 (u_{12})	6,01–7,26 (u_{13})	7,27–8,52 (u_{14})	8,53–9,78 (u_{15})	9,79–11,04 (u_{16})	11,05–12,3 (u_{17})	12,31–13,56 (u_{18})
		Число больных с диагнозом E_i , у которых обнаружены значения признака из интервала u_{jl} , M_{ijl}							
Сахарный диабет 1 типа	27	0	0	4	7	6	6	1	3
Сахарный диабет 2 типа	28	0	1	8	9	5	4	1	0
Обследование (здоров)	31	18	13	0	0	0	0	0	0
Суммарное число больных со значениями признака из интервала u_{jl} , M_{jl}		86	18	14	12	16	11	10	3



Рис. 2. Гистограмма распределения частот значений
уровня гликозилированного гемоглобина
у пациентов с сахарным диабетом первого типа

Нормальное распределение наиболее характерно для непрерывных случайных величин, зависящих от многочисленных факторов. При нормальном распределении значений признака наибольшие и наименьшие значения появляются сравнительно редко, а значения, которые ближе к среднему арифметическому, встречаются чаще [3]. Проверка распределения на нормальность осуществляется по критериям, представленным в табл. 3.

Таблица 3

Достоинства и недостатки критериев нормальности

Название критерия	Достоинства	Недостатки
1	2	3
Критерий Пирсона, или критерий χ^2	Универсален, так как применяется при проверке как непрерывных, так и дискретных законов распределения [3]	При сравнительно малом объеме выборки наблюдается потеря части первоначальной информации. В связи с этим рекомендуется дополнять проверку соответствия распределений по критерию χ^2 другими критериями [5]. Необходимо, чтобы частоты значений признака в крайних классах были ≥ 5 [3]

Окончание табл. 3

1	2	3
Критерий Шапиро – Уилка	Считается наиболее мощным критерием, если объем выборки небольшой ($8 \leq n \leq 50$) [3]	Малые выборки $n \leq 8$ при обнаружении отклонений от нормального распределения не дают достоверных результатов [6]
Критерий Колмогорова – Смирнова	Обладает большей мощностью для непрерывных переменных [3]	Выводимые значения вероятности основаны на предположении, что среднее и стандартное отклонение нормального распределения известны априори и не оцениваются из данных. В последние годы предпочтительнее становится критерий нормальности Шапиро – Уилка [7]

Для проверки распределения на нормальность выбирается критерий согласия Пирсона и критерий Шапиро – Уилка, наиболее подходящий для малых выборок. Гипотеза о нормально распределенной величине по критерию Пирсона проверялась с использованием MS Excel. Проверка гипотезы о нормально распределенной величине по критерию Шапиро – Уилка выполняется поэтапно:

1. Формируется ранжированный ряд значений в порядке убывания.
2. По выборочным данным вычисляется сумма квадратов центральных отклонений:

$$C^2 = \sum (X_i - \bar{X})^2, \quad (5)$$

где C^2 – обозначение суммы квадратов центральных отклонений; X_i – значение из ранжированного ряда; $\bar{X}$ – среднее значение выборки.

3. Определяется величина k . Для четных выборок она равна половине ее объема, в противном случае вычисляется по формуле

$$k = \frac{(n-1)}{2}, \quad (6)$$

где k – искомая величина, n – объем выборки.

4. Вычисляется вспомогательная величина B с использованием табличных коэффициентов a_{n-i+1} :

$$B = \sum_{i=1}^k a_{n-i+1} (x_{n-i+1} - x_i). \quad (7)$$

Сомножители, стоящие в скобках, представляют собой разности между значениями, расположенными симметрично относительно концов ранжированного ряда.

5. Вычисляется величина W по формуле:

$$W = \frac{B^2}{C}. \quad (8)$$

Значение W служит статистикой для проверки гипотезы о нормальности распределения. Если W превышает критические значения W_{st} , то распределение допустимо рассматривать как нормальное. Критические значения W_{st} находят в зависимости от уровня значимости и объема выборки из специальных таблиц [8].

Во всех выборках расчетное значение критерия Пирсона больше критического, а Шапиро – Уилка меньше критического (табл. 4), следовательно, гипотеза, состоящая в том, что генеральная совокупность подчиняется нормальному закону распределения, принимается.

Таблица 4

**Результаты проверки выборки на нормальность
по критериям Пирсона и Шапиро – Уилка**

	Сахарный диабет 1 типа			Сахарный диабет 2 типа		
	Гликозили- рованный гемоглобин	Постпради- альная гликемия	Тригли- цериды	Гликози- лирован- ный гемо- глобин	Постпради- альная гликемия	Три- гли- цери- ды
Критерий Пирсона. Критическое значение 0,92						
Расчетное значение	0,94	0,93	0,93	0,96	0,94	0,94
Критерий Шапиро – Уилка. Критическое значение 11,07						
Расчетное значение	3,55	10,32	6,19	4,8	3,85	5,28

Таким образом, значения постпрадиальной гликемии (ППГ), уровня гликозилированного гемоглобина и триглицеридов (ТГ) для пациентов с сахарным диабетом первого и второго типа подчиняются нормальному распределению.

Для полного описания варьирующих объектов используют статистические обобщающие характеристики. К ним относят средние величины и показатели вариации (табл. 5).

Таблица 5

Статистические характеристики признаков сахарного диабета

Характеристика распределения	Сахарный диабет 1 типа			Сахарный диабет 2 типа		
	Гликози- лирован- ный гемоглобин	Постпра- диальная гликемия	Триглице- риды	Гликози- лирован- ный гемо- глобин	Постпра- диальная гликемия	Триглице- риды
Объем выборки	27	27	27	28	28	28
Выборочное среднее	9,19	13,51	1,32	8,23	11,41	3,65
Дисперсия	3,64	13,72	0,53	2,58	17,82	3,45
СКО	1,91	3,7	0,73	1,61	4,22	1,86
Медиана	8,70	13,30	1,2	8,08	10,6	3,47
Мода	7,47	13,40			13	4,57
Экссесс	– 0,16	1,39	– 0,17	– 0,24	– 0,77	0,52
Асимметрия	0,68	1,06	0,76	0,59	0,49	0,85

Теснота корреляционной связи оценивается по коэффициенту корреляции. Коэффициент корреляции изменяется от –1 до +1 и показывает тесноту и направление корреляционной связи. Предпочтительным методом для расчета коэффициента корреляции является метод Пирсона [5]:

$$r_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (9)$$

где r_{xy} – обозначение коэффициента корреляции; x_i – значения, принимаемые переменной x ; y_i – значения, принимаемые переменной y ; $\bar{x}$ – средняя по x ; $\bar{y}$ – средняя по y .

Чем ближе к единице величина r_{xy} , тем связь сильнее, чем ближе к нулю, тем связь слабее. Если коэффициент корреляции имеет положительное значение, то связь прямая, если отрицательное – связь обратная (табл. 6).

Таблица 6

Коэффициенты парной корреляции признаков

Наименование величины	Значения коэффициента корреляции признаков		
	Нб и ППГ	Нб и ТГ	ТГ и ППГ
Коэффициенты парной корреляции признаков у здоровых пациентов	0,075	0,004	-0,054
Коэффициенты парной корреляции признаков у пациентов с сахарным диабетом 1 типа	0,428	0,211	0,034
Коэффициенты парной корреляции признаков у пациентов с сахарным диабетом 2 типа	0,409	-0,05	-0,248

Результаты и их обсуждение

Проведенный анализ историй болезней пациентов за 2016 г. на базе эндокринологического отделения ПОКБ им. Н. Н. Бурденко с установленным диагнозом сахарный диабет позволил обосновать выбор трех наиболее информативных признаков сахарного диабета первого и второго типа: постпрандиальной гликемии, уровня гликозилированного гемоглобина и триглицеридов. Полученные данные о диагнозах и результатах обследований собраны в реляционных таблицах базы данных MS Access.

Выбрана методика обработки статистических данных для определения параметров распределений значений диагностических признаков по малым выборкам. Методика основывается на использовании сочетания критерия согласия Пирсона и критерия Шапиро – Уилка. Подтверждена гипотеза о нормальном распределении количественных признаков сахарного диабета, вычислены параметры плотности нормального распределения. В результате получены оригинальные данные о распределениях значений диагностических признаков сахарного диабета.

Показано, что между рассматриваемыми диагностическими признаками наблюдается слабая теснота связи (коэффициент парной корреляции находится в пределах от 0,1 до 0,3), за исключением пары признаков Нб и ППГ у пациентов с сахарным диабетом двух форм. Между Нб и ППГ отмечается умеренная теснота связи (коэффициент парной корреляции находится в пределах от 0,3 до 0,5). Следовательно, связь между диагностическими признаками незначительна и может не учитываться при разработке диагностической модели.

Библиографический список

1. Всемирная организация здравоохранения. Информационный бюллетень. – 2016, ноябрь. – URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/ru>
2. Фандеев, В. П. Теоретические основы кибернетики : учеб. пособие / В. П. Фандеев. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2016. – 66 с.
3. Сиделев, С. И. Математические методы в биологии и экологии: введение в элементарную биометрию : учеб. пособие / С. И. Сиделев. – Ярославль : ЯрГУ, 2012. – 140 с.
4. Лакин, Г. Ф. Биометрия : учеб. пособие для биолог. спец. вузов / Г. Ф. Лакин. – М. : Высш. шк., 2009. – 352 с.
5. Библиотека методов и моделей; описательные статистики и статистические характеристики; критерии качества; критерий согласия Пирсона. – URL: http://help.prognoz.com/ru/mergedProjects/Lib/05_statistics/uimodelling_chitest.htm
6. ГОСТ Р ИСО 54-79-2002. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения.
7. Портал знаний. Критерий Колмогорова – Смирнова. – URL: <http://statistica.ru/glossary/general/kriteriy-kolmogorova-smirnova>

8. Гиниятуллин, К. Г. Статистическая обработка результатов научных исследований: краткий конспект лекций / К. Г. Гиниятуллин. – Казань, 2014. – URL: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21919/02_10_kl-000830.pdf

Кашлева Юлия Владиславовна, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: kashlewa.ju@gmail.com

Тимербулатова Гузаль Шамильевна, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: f.guzyal@yandex.ru

Самохина Кристина Сергеевна, сотрудник, ЗАО «Научно-исследовательский институт физических измерений и вычислительной техники».

E-mail: Kristina.bazykina@mail.ru

УДК 004.047

Кашлева, Ю. В.

Методика статистической обработки признаков сахарного диабета / Ю. В. Кашлева, Г. Ш. Тимербулатова, К. С. Самохина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 101–108.

УДК 621.396

Б. В. Султанов, В. В. Дорошкевич, В. В. Легошин**О ПРОБЛЕМАХ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ СКРЫТОЙ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ КОМБИНАЦИИ ПРЯМОГО РАСШИРЕНИЯ СПЕКТРА И ПСЕВДОСЛУЧАЙНОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ РАБОЧЕЙ ЧАСТОТЫ**

Аннотация. Рассматриваются проблемы реализации быстрого поиска в системах скрытой связи, построенных на основе комбинации прямого расширения спектра и псевдослучайной перестройки рабочей частоты. Приводятся алгоритмы выполнения этой процедуры на основе рекуррентного метода с авторегрессионным спектральным оцениванием.

Ключевые слова: низкая вероятность обнаружения, прямое расширение спектра, псевдослучайная перестройка рабочей частоты, рекуррентный метод, авторегрессионное спектральное оценивание.

Организация скрытой связи, основанной на передаче данных по беспроводному каналу с низкой вероятностью обнаружения самого факта передачи, представляется весьма привлекательной для систем военной связи и спецслужб. Возможность построения такой аппаратуры базируется на использовании систем с расширенным спектром, в которых энергия передаваемого сигнала оказывается распределенной в очень широком диапазоне частот, при этом мощность полезного сигнала не превышает мощности шума эфира. Расширение спектра может осуществляться разными методами [1], в том числе и на основе комбинации прямого расширения спектра (ПРС) и псевдослучайной перестройки рабочей частоты (ППРЧ).

При реализации ПРС формирование передаваемого узкополосного сигнала, спектр которого подлежит расширению, может осуществляться с использованием различных видов угловой модуляции. Однако чаще всего в этой ситуации применяется фазовая модуляция (ФМ) ввиду ее высокой потенциальной помехоустойчивости. Положим, что в рассматриваемой системе используется двоичная ФМ. В таком случае на интервале T_t передачи k -го символа модулированный сигнал описывается выражением

$$u(t) = U \sin[\omega_0 t + d_k \cdot \pi/2] = d_k U \cos \omega_0 t; \quad k T_m \leq t < (k+1) T_m, \quad (1)$$

где U и ω_0 – соответственно амплитуда и круговая частота несущего колебания; T_m – длительность такта передачи информационного символа; $\{d_k\}$ – последовательность информационных символов данных, принимающих с равной вероятностью значения ± 1 .

Выражение (1) показывает, что сигнал с двоичной ФМ можно рассматривать и как сигнал с двоичной амплитудной модуляцией. При этом, как показано в [1], ширина его энергетического спектра $\Delta f_{\text{ФМ}}$, оцениваемая по расположению первого нуля односторонней спектральной плотности мощности, равна $\Delta f_{\text{ФМ}} = 1/T_m$.

Прямое расширение спектра сигнала $u(t)$ осуществляется путем его балансной модуляции бинарной псевдослучайной последовательностью $\{c_n\}$ с периодом N , состоящей из равновероятных элементов, принимающих значения ± 1 и генерируемых с частотой f_c , в N раз превышающей тактовую частоту следования информационных символов $f_m = 1/T_m$. Таким образом, длительность одного элемента псевдослучайной последовательности

$$T_c = T_m / N. \quad (2)$$

Сигнал $x(t)$ с прямым расширением спектра определяется выражением

$$x(t) = U \sin \left[\omega_0 t + d_k c_{kn} \pi / 2 \right] = d_k c_{kn} U \cos \omega_0 t; \\ k T_m + n T_c \leq t < (k+1) T_m + (n+1) T_c; \quad n = 0, 1, \dots, N-1. \quad (3)$$

Из сопоставления соотношений (1) и (3) видно, что на интервале длительности одного элемента псевдослучайной последовательности T_c сигналы $u(t)$ и $x(t)$ имеют одинаковую структуру. Следовательно, ширину энергетического спектра $W_{\text{ПРС}}$ процесса $x(t)$, по аналогии с $\Delta f_{\text{ФМ}}$, можно определить как $W_{\text{ПРС}} = 1/T_c$, откуда с учетом (2) получаем $W_{\text{ПРС}} = N \Delta f_{\text{ФМ}}$.

При этом, как показано в [2], выражение, определяющее энергетический спектр сигнала $x(t)$, имеет вид:

$$G_{\text{ПРС}}(f) = T_c \left(\frac{\sin(\pi f T_c)}{\pi f T_c} \right)^2 \quad (4)$$

с максимумом, располагающимся на частоте $f = 0$.

В системах с ППРЧ расширение спектра осуществляется за счет скачкообразного изменения частоты несущего колебания при модуляции передаваемого сигнала данных. При этом вся широкая полоса частот канала разбивается на примыкающие друг к другу узкие полосы. На интервале длительности одного скачка частоты $T_{\text{СК}}$ передаваемый сигнал занимает одну из возможных частотных полос. Выбор частотной полосы в передатчике осуществляется по закону, задаваемому генератором псевдослучайной последовательности [1]. Для формирования передаваемого сигнала обычно используется m -кратная частотная модуляция (ЧМ) с некогерентным детектированием, которая, хотя и уступает по помехоустойчивости ФМ, однако в данном случае является более предпочтительной ввиду сложности поддержания фазовой когерентности при синтезе перестраиваемых частот.

В зависимости от соотношения длительностей информационного символа T_m и скачка частоты $T_{\text{СК}}$ различают системы с быстрой и медленной ППРЧ. В первом случае $T_m = r T_{\text{СК}}$, где r – целое, и один информационный символ передается на r -различных несущих частотах; во втором $T_{\text{СК}} = r T_m$, и на одной несущей частоте передается несколько информационных символов. В работе [3] наряду с этим говорится еще о системах со средней скоростью перестройки частоты, у которых $T_m = T_{\text{СК}}$.

Системы с быстрой ППРЧ во многих случаях обеспечивают более высокую степень подавления преднамеренных и непреднамеренных помех (в частности, они более устойчивы к помехе, обусловленной многолучевым распространением сигнала в радиоканале), что и обуславливает предпочтительность их использования. При этом они несколько сложнее в реализации; кроме того, в них имеет место некоторое ухудшение помехоустойчивости, обусловленное неполным использованием энергии отдельных элементов информационного символа, передаваемых на разных частотах, при их некогерентном сложении в приемнике [4]. Последнее обстоятельство ограничивает выбор значения r в соотношении $T_m = r T_{\text{СК}}$.

В системах с комбинацией ПРС/ППРЧ величина $W_{\text{ПРС}}$ представляет собой минимально необходимую разность частот между двумя смежными скачками несущей частоты $f_{h,k}$ и $f_{h,k-1}$. При условии, что в процессе ППРЧ используется M «прыгающих» частот, общая ширина спектра W_{SS} формируемого таким образом сигнала составит $W_{SS} = M W_{\text{ПРС}} = M N \Delta f_{\text{ФМ}}$. Выражение, определяющее спектральную плотность мощности на каждом скачке частоты, характеризуемом соответствующим значением мгновенной несущей частоты $f_{h,k}$ на k -м скачке, в области положительных частот при этом остается аналогичным (4) и будет иметь вид:

$$G_{\text{ПРС/ППРЧ}}(f) = T_c \left(\frac{\sin(\pi(f - f_{h,k})T_c)}{\pi(f - f_{h,k})T} \right)^2 \quad (5)$$

с максимумом, располагающимся на частоте $f = f_{h,k}$.

Для снятия расширения спектра в приемнике необходимо:

1) иметь опорную последовательность гармонических колебаний с частотами $\hat{f}_{h,k} = f_{h,k}$, что предполагает установление синхронизации между выходным сигналом опорного генератора приемника, формирующего последовательность перестраиваемых рабочих частот $\hat{f}_{h,k}$, и принимаемым сигналом (это позволит снять расширение спектра, обусловленное ППРЧ);

2) иметь опорную последовательность $\{\hat{c}_n\}$, синфазную с псевдослучайной последовательностью $\{c_n\}$ (это позволит снять прямое расширение спектра).

Обе названные задачи должна решить система синхронизации, входящая в состав приемника и являющаяся наиболее сложным и ответственным его элементом.

Как показано в работе [5], низкая вероятность обнаружения может быть достигнута лишь при передаче весьма ограниченных объемов информации за время сеанса связи посредством K информационных символов, причем для обнаружителя безразлично, содержат ли эти символы полезную или служебную информацию. Поэтому при проектировании систем скрытной связи желательно максимальное сокращение времени выполнения служебных процедур и, в частности, процедуры первоначальной синхронизации (поиска), являющейся ключевой и наиболее длительной. Наличие необходимости двойной синхронизации в системах с ПРС/ППРЧ существенно усложняет решение данной задачи.

Возможным подходом к ее решению в рассматриваемых системах является использование рекуррентного поиска с авторегрессионным спектральным оцениванием. Идея этого метода основана на измерении значения несущей частоты $f_{h,k}$ k -го скачка (мгновенной частоты) принимаемого сигнала с ППРЧ [6]. Действительно, мгновенная частота такого сигнала задается кодом, формируемым в данный момент времени генератором псевдослучайной последовательности, определение которого и является задачей поиска. Однако установление значения кода на основе однократного точного измерения мгновенной частоты принимаемого сигнала, хотя и представляется наилучшим решением с точки зрения сокращения времени поиска, в реальной ситуации неосуществимо вследствие влияния шума, обусловленного наличием помех. Вместе с тем при использовании в качестве датчика псевдослучайного кода, задающего закон изменения рабочей частоты, регистра сдвига с линейной обратной связью (РСЛОС) оказывается возможным применение метода рекуррентного поиска, по которому код РСЛОС определяется на основе L

(L – количество разрядов РСЛОС) последовательно выполняемых оценок частоты следующих друг за другом скачков, причем из каждого двоичного числа, соответствующего очередной оценке, используется лишь один старший или наиболее значимый бит (НЗБ). Данный подход иллюстрируется табл. 1, в строках которой приведена последовательность состояний РСЛОС, содержащего $L = 9$ разрядов, структура которого задается характеристическим полиномом вида:

$$P(x) = x^9 + x^5 + 1.$$

Таблица 1

Последовательность состояний РСЛОС

Номер состояния РСЛОС	Десятичный код состояния	Двоичный код состояния
1	406	110010110
2	300	100101100
3	89	001011001
4	179	010110011
5	359	101100111
8	207	011001111
7	414	110011110
8	316	100111100
9	120	001111000

Из таблицы видно, что по истечении $L = 9$ тактов работы кодовая комбинация, образованная из НЗБ формируемых РСЛОС кодовых слов (совокупность выделенных жирным шрифтом символов кода в третьем столбце таблицы), совпадает с начальным кодом РСЛОС, в рассматриваемом примере равным 406 (в двоичном виде: 110010110), представленным в первой строке. Таким образом, по окончании L скачков частоты, т.е. спустя время $t_c = L T_{\text{ск}}$, в системе поиска оказывается зафиксированным код, имевший место t_c секунд тому назад в РСЛОС передатчика. После ввода этого числа в РСЛОС приемника и задержки принимаемого сигнала на время t_c выполняется проверка правильности полученного результата, реализуемая с использованием корреляционного тестирования [7]. При положительном результате тестирования можно считать задачу поиска выполненной.

Существуют различные методы спектрального оценивания. В условиях рассматриваемой задачи наиболее предпочтительным подходом к ее решению, позволяющим при приемлемой сложности реализации получить высокую помехоустойчивость, является применение на этапе определения НЗБ параметрических методов спектрального оценивания по рабочему сигналу. Наименьших вычислительных затрат при этом требует метод, основанный на авторегрессионном спектральном оценивании [8]. Согласно ему принимаемый сигнал (представляющий собой передаваемый сигнал с наложенным на него шумом) после дискретизации с частотой f_d задается последовательностью отсчетов $y(k)$ и рассматривается как авторегрессионный процесс, определяемый выражением [9]

$$y(k) = \sum_{m=1}^M \alpha_m y(k-m) + A n(k), \quad (6)$$

где $n(k)$ – последовательность отсчетов белого шума; α_m , $m = \overline{1, M}$ и A – некоторые постоянные величины.

Полагая в (6) $A=1$, авторегрессионный процесс можно трактовать как выходной сигнал фильтра, имеющего только полюсы, с передаточной функцией

$$H(z) = \frac{1}{1 - \sum_{m=1}^M \alpha_m z^{-m}},$$

на вход которого поступает белый шум $n(k)$ с единичной дисперсией $\sigma_n^2 = 1$. При этом энергетический спектр такого процесса полностью определяется набором коэффициентов α_m , $m = \overline{1, M}$ и описывается выражением

$$Y(\omega) = \frac{1}{\left| 1 - \sum_{m=1}^M \alpha_m e^{-j\omega m} \right|^2}, \quad (7)$$

где M – порядок модели, описывающей сигнал, α_m – оценки коэффициентов фильтра линейного предсказания, описываемого выражением

$$\hat{y}(k) = \sum_{m=1}^M \alpha_m y(k-m).$$

Оценки $\hat{\alpha}_m$ оптимальных коэффициентов предсказания a_m выбираются из условия минимизации среднеквадратической ошибки предсказания $\overline{e(k)^2}$, а величина A есть минимальное значение квадрата этой ошибки $\left(A = \left[\overline{e(k)^2} \right]_{\min} \right)$ [9]. Знаменатель выражения (7) легко вычислить с использованием алгоритма быстрого преобразования Фурье как дискретное преобразование Фурье последовательности $[1, -\hat{\alpha}_1, \dots, -\hat{\alpha}_M]$. Для получения любой требуемой разрешающей способности при оценке спектра достаточно дополнить указанную последовательность соответствующим количеством нулей. При условии, что принимаемый сигнал подается на вход предсказателя в течение интервала времени $kT_c \leq t < (k+1)T_c$, его частоту можно определить по полюсу выражения (7), максимизирующему значение $\hat{Y}(e^{j\omega})$. Предположение $A = 1$ позволяет упростить ситуацию и отыскивать максимум нормализованного спектра.

В работе [6] исследовались возможности этого метода применительно к задаче быстрого поиска в системе с ППРЧ. Однако вытекающее из выражения (5) свойство энергетического спектра сигнала ПРС/ППРЧ, заключающееся в соответствии его максимума мгновенному значению $f_{h,k}$, позволяет применить данный подход определения $f_{h,k}$ и в комбинированной системе ПРС/ППРЧ.

Одной из возникающих при этом трудностей является проблема неопределенности момента начала поиска, заключающаяся в необходимости установления синхронности моментов скачкообразного изменения частоты принимаемого сигнала с границами интервалов оценивания в приемнике. В работе [6] на основе проведенных исследований предложен путь решения этой проблемы в системе с ППРЧ, основанный на параллельном формировании оценки частоты $\hat{f}_{h,k}$ по нескольким сдвинутым друг относительно друга отрезкам реализации принимаемого сигнала длительностью T_h . Корректная оценка $\hat{f}_{h,k}$ одновременно с истинным значением присутствующего в принятом сигнале временного сдвига определяется на основе тестирования, проводимого с использованием корреля-

ционного тестирования в каждой из параллельных ветвей. Как показано в [6], для обеспечения необходимой процедуры грубой синхронизации достаточно набора четырех-пяти параллельных ветвей.

При использовании быстрой ППРЧ задача определения значения временного сдвига в рассмотренной ситуации эквивалентна проблеме установления грубой синхронизации последовательности $\{\hat{c}_n\}$ в системе с ПРС/ППРЧ. Действительно, положив число исследуемых сдвигов равным периоду N элементов последовательности $\{\hat{c}_n\}$, укладываемому в длительности одного скачка частоты одновременно с устранением неопределенности момента начала отсчета, необходимым для реализации рекуррентного поиска значения $f_{h,k}$, удастся решить проблему первоначального фазирования последовательности $\{\hat{c}_n\}$. Такой подход является приемлемым с точки зрения реализационных затрат в том случае, когда основной вклад в формирование заданного значения W_{SS} вносит псевдослучайная перестройка рабочей частоты (т.е. при больших значениях M и небольших N – например, $N < 10$).

В ситуации, когда N достаточно велико (например, в системах со средней скоростью перестройки частоты, у которых $T_m = T_c$), возможен другой вариант использования рассмотренного метода рекуррентного поиска с авторегрессионным спектральным оцениванием [10]. Так же, как и в предыдущем случае, на его основе, исходя из вытекающего из выражения (5) свойства соответствия максимума энергетического спектра сигнала с ПРС/ППРЧ значению мгновенной частоты $f_{h,k}$, этим методом определяется оценка $\hat{f}_{h,k}$, и с ее использованием осуществляется снятие расширения спектра, обусловленного ППРЧ. Получаемые при этом синфазная V_c и квадратурная $V_{кв}$ составляющие частично демодулированного принимаемого сигнала при отсутствии на этапе синхронизации передачи полезной информации, т.е. при условии, что в формуле (3) $d_k = 1$, и без учета влияния шума, описываются следующими выражениями:

$$V_c = \cos(2\pi f_{h,k}t + \varphi_k) \cos(2\pi f_{h,k}t + \theta_k) = 1/2 [\cos(\theta_k - \varphi_k) + \cos(2\pi f_{h,k}t + \theta_k + \varphi_k)]$$

и

$$V_{кв} = \cos(2\pi f_{h,k}t + \varphi_k) \sin(2\pi f_{h,k}t + \theta_k) = 1/2 [\sin(\theta_k - \varphi_k) + \sin(2\pi f_{h,k}t + \theta_k + \varphi_k)],$$

где φ_k – вносимый каналом фазовый сдвиг, равномерно распределенный на интервале $0 \div 2\pi$; θ_n – фазовый сдвиг вырабатываемого опорным генератором сигнала относительно принимаемого сигнала, соответствующий значению c_{kn} модулирующей последовательности.

После устранения составляющих с двойной частотой, осуществляемого посредством интегрирования, выражения для V_c и $V_{кв}$ принимают вид:

$$V_c = 1/2 \cos(\theta_n - \varphi_k); V_{кв} = 1/2 \sin(\theta_n - \varphi_k).$$

При этом, вычисляя

$$\eta_n = \theta_n - \varphi_k = \arctg(V_{кв}/V_c),$$

можно определить оценку значения $\hat{c}_{kn}$ как

$$\hat{c}_{kn} = \begin{cases} \operatorname{sgn}(V_c / \cos \eta_n) & \text{при } \eta_n \neq (2n+1)\frac{\pi}{2}, \\ \operatorname{sgn}(V_c / \sin \eta_n) & \text{при } \eta_n = (2n+1)\frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

После осуществления описанным способом оценки N значений $\hat{c}_{kn}$ проблема первоначального фазирования последовательности $\{\hat{c}_n\}$ оказывается решенной.

Таким образом, в работе показана возможность реализации рекуррентного поиска с авторегрессионным спектральным оцениванием в системах, построенных на основе комбинации прямого расширения спектра и псевдослучайной перестройки рабочей частоты. Использование этого метода позволяет существенно сократить длительность процедуры первоначальной синхронизации и тем самым повысить эффективность функционирования систем скрытной связи.

Библиографический список

1. Simon, M. K. Spread Spectrum Communication Handbook, Electronic Edition / M. K. Simon, J. K. Omura, R. A. Scholtz, B. K. Levitt. – N.Y. : Mc Graw-Hill Inc., 2002. – 1214 p.
2. Борисов, В. И. Помехозащищенность систем радиосвязи с расширением спектра сигналов модуляцией несущей псевдослучайной последовательностью / В. И. Борисов. – М. : Радио и связь, 2003. – 640 с.
3. Феер, К. Беспроводная цифровая связь. Методы модуляции и расширения спектра : пер. с англ. / К. Феер ; под ред. В. П. Журавлева. – М. : Радио и связь, 2000. – 520 с.
4. Прокис, Д. Ж. Цифровая связь : пер. с англ. / Д. Ж. Прокис ; под ред. Д. Д. Кловского. – М. : Радио и связь, 2000. – 798 с.
5. Зефилов, С. Л. Анализ взаимосвязи количества переданной информации с вероятностью обнаружения факта передачи в системах с расширенным спектром / С. Л. Зефилов, А. Ю. Колотков, Н. Б. Румянцева, Б. В. Султанов // Инфокоммуникационные технологии. – 2011. – № 1. – С. 48–51.
6. Султанов, Б. В. Исследование метода быстрого поиска в системах с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты / Б. В. Султанов, Н. Б. Румянцева, С. Л. Зефилов // Радиотехника и электроника. – 2013. – Т. 58, № 6. – С. 583–591.
7. Журавлев, В. И. Поиск и синхронизация в широкополосных системах / В. И. Журавлев. – М. : Радио и связь, 1986. – 240 с.
8. Марпл-мл., С. Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения : пер. с англ. / С. Л. Марпл-мл. ; под ред. И. С. Рыжака. – М. : Мир, 1990. – 585 с.
9. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов / А. Б. Сергиенко. – СПб. : Питер, 2002. – 603 с.
10. Elhakeem, A. K. New Code Acquisition Techniques in Spread-Spectrum Communication / A. K. Elhakeem, G. S. Takhar, S. C. Gupta // IEEE Transactions on Communications. – 1980. – Vol. COM-28, № 2. – P. 249–257.

Султанов Борис Владимирович, доктор технических наук, профессор, кафедра «Информационная безопасность систем и технологий», Пензенский государственный университет.

E-mail: bovl.2012@yandex.ru

Дорошкевич Виктор Вениаминович, ассистент, кафедра «Информационная безопасность систем и технологий», Пензенский государственный университет.

E-mail: i bst@pnzgu.ru

Легошин Вячеслав Владимирович, аспирант, Пензенский государственный университет.

E-mail: thief123@yandex.ru

УДК 621.396

Султанов, Б. В.

О проблемах создания систем скрытной связи на основе комбинации прямого расширения спектра и псевдослучайной перестройки рабочей частоты / Б. В. Султанов, В. В. Дорошкевич, В. В. Легошин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 109–116.

УДК 00.005

З. И. Баусова, А. Н. Гамазина, Ю. Н. Дугина, А. Ю. Старикова

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЦЕЛОЧИСЛЕННОЙ ЛИНЕЙНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Аннотация. Раскрывается суть и эффективность методов линейного целочисленного программирования для решения оптимизационных задач с условием целочисленности.

Ключевые слова: дискретное программирование, методы линейного целочисленного программирования, условие целочисленности.

Линейное целочисленное программирование – это один из наиболее актуальных и быстроразвивающихся разделов математического программирования.

Существует большое количество экономических задач, относящихся к линейному программированию и требующих целочисленного решения; у них выходные переменные (элементы решения) представлены целыми числами. Например, число станков на предприятии, турбин в энергосистеме. Необходимо искать оптимальное решение подобных задач.

Пример такой экономической задачи. Фирма выпускает два вида продукции: Продукт 1 и Продукт 2. На изготовление единицы Продукта 1 требуется затратить 10 кг сырья первого вида, 18 кг сырья второго вида, 25 кг сырья третьего вида. На изготовление единицы Продукта 2 требуется затратить 10 кг сырья первого вида, 20 кг сырья второго вида, 30 кг сырья третьего вида. Производство обеспечено сырьем каждого вида в количестве b_1 кг, b_2 кг, b_3 кг соответственно. Рыночная цена единицы Продукта 1 равна 1 тыс. руб., а единицы Продукта 2 – 3 тыс. руб. Требуется составить оптимальный план производства продуктов фирмы, обеспечивающий максимальную выручку от их реализации.

Решение этих задач на данный момент осуществляется большим разнообразием методов. Всего существует три основных метода решения задач целочисленной оптимизации:

- 1) методы отсечения;
- 2) комбинаторные методы;
- 3) приближенные методы.

Основа методов отсечения заключается в том, что задача сначала решается без условия целочисленности. Если полученный результат является целым числом, задача считается решенной. Иначе к ограничениям задачи добавляется новое, называемое правильным отсечением, которое обладает следующими свойствами:

- быть линейным;
- отсекал найденный оптимальный целочисленный план;
- не отсекал ни одного целочисленного плана.

Затем задача решается с учетом нововведенного ограничения, и если ответ снова не является целочисленным, то также вводится новое ограничение.

Среди методов отсечения наиболее известными является метод Гомори и алгоритм Данцига. Суть алгоритма Данцига заключается в построении правильных отсекающих плоскостей, что выполнить зачастую затруднительно, и требует осторожности в обращении с упрощенными алгоритмами; используется для решения небольшого количества задач.

Наиболее популярным из методов отсечения является метод Гомори, основанный на симплексном методе. Его также называют циклическим алгоритмом целочисленного программирования, позволяющим легко построить правильное сечение.

По мере введения специальных дополнительных ограничений, учитывающих требование целочисленности, многогранник допустимых решений задачи постепенно изменяется до тех пор, пока координаты оптимального решения не станут целочисленными. Название данного метода связано с тем, что вводимые дополнительные ограничения отсекают некоторые области многогранника допустимых решений, в которых отсутствуют точки с целочисленными координатами.

Основными недостатками методов отсечения являются:

1. Ни один тип отсечений не обеспечивает высокой эффективности соответствующих вычислительных процедур.
2. Методы отсечения не подходят для решения целочисленных задач больших размерностей.

Как было сказано выше, алгоритм решения задачи целочисленного линейного программирования методом Гомори базируется на симплексном методе; также используется способ построения правильного отсечения.

Задача целочисленного линейного программирования (ЗЦЛП) методом Гомори решается по следующему алгоритму:

1. Необходимо решить задачу без учета условия целочисленности симплексным методом. Решение будет оптимальным, если все компоненты оптимального плана будут целыми.
2. В противном случае необходимо выбрать компоненту с наибольшей целой частью, и по уравнению системы 8.5 /1/ сформировать правильное отсечение 8.6 /1/.
3. В полученное неравенство вводится дополнительная неотрицательная целочисленная переменная, которая преобразовывает его в равносильное уравнение. Необходимо включить это уравнение в систему ограничений 8.2 /1/.
4. Сформировавшуюся расширенную задачу необходимо решить симплексным методом, чтобы получить целочисленный оптимальный план; в противном случае следует вернуться к пункту 2 алгоритма.

Решаемая задача не имеет целочисленного оптимального решения, если в процессе ее решения появится уравнение с нецелым свободным членом и целыми остальными коэффициентами. Кроме метода Гомори для решения задач целочисленной оптимизации можно применять и другие комбинаторные методы:

- метод ветвей и границ;
- метод последовательного анализа вариантов;
- метод, основанный на последовательном расчете;
- метод Форда и Малгранжа.

Комбинаторные методы, в отличие от методов отсечения, меньше подвержены возникновению ошибок округления и достаточно просты, но их возможности ограничены решением задач малой размерности.

В сравнительной характеристике вычислительной трудоемкости комбинаторных методов и методов отсечения можно отметить, что для комбинаторных методов характерна более простая арифметика, но несколько более сложная логика. А реализация этих методов говорит о том, что поведение комбинаторных методов отличается меньшей «непредсказуемостью».

В. П. Черенин является одним из наиболее известных ученых, исследующих метод, основанный на последовательном расчете. Он заключается в том, чтобы найти экстремум функции, определенной на всех подмножествах данного конечного множества, и достаточно прост, но позволяет решать задачи только малой размерности. Его возможности крайне ограничены.

С точки зрения методологии, последовательный анализ вариантов является естественным обобщением идей последовательного принятия решений. Однако последова-

тельный анализ вариантов тесно связан с динамическим программированием. Алгоритм динамического программирования можно рассматривать как частный случай последовательного анализа вариантов, когда в основе правил отбора лежит принцип оптимальности Беллмана. В схеме этого метода условие задачи представляется в виде описания множества вариантов. Решение имеет вид многоступенчатой структуры, напоминающей структуру сложного опыта. Каждая ступень связана с проверкой наличия у подмножества вариантов тех или иных свойств (что сводится к получению исходов опытов) и либо ведет к непосредственному сокращению исходного множества вариантов, либо подготавливает возможность такого сокращения в будущем.

Также к комбинаторным методам относится метод Фора и Мальгранжа. В 1963 г. в их заметке был анонсирован метод решения задач линейного программирования с булевыми переменными. Свой подход они назвали «булевым методом». После чего Ле Граф и Мальгранж распространили этот метод на общие целочисленные задачи линейного программирования. Затем Фор и Мальгранж открыли еще один метод решения целочисленных задач линейного программирования, который близок по схеме к методу Ле Графа и Мальгранжа, но отличается от него дополнительными чертами.

Метод Фора и Мальгранжа делится на два этапа – поиск исходного плана и его улучшение. На первом этапе ищется начальный план, а на втором происходит интерактивный перебор планов с целью поиска лучшего варианта. Перед проведением расчетов искомые неизвестные следует упорядочить в соответствии с убыванием коэффициентов целевой функции. Первоначальный план формируется следующим образом: начиная с первой искомой переменной проводится попытка присвоения 1, если при этом идет нарушение ограничения, то переменной присваивается значение 0. После последовательного просмотра всех переменных начальный план сформирован. На втором этапе происходит интерактивный процесс перебора эффективных вариантов плана. Следующий план получается из предыдущего так:

1. Отыскивается «младшая единица» в сформированном плане: крайняя правая единица, после которой есть хотя бы один 0. Если «младшая единица» найдена, то осуществляется переход к шагу 2; в обратном случае переходим к шагу 5.
2. В новом плане на месте «младшей единицы» ставится 0.
3. Все значения переменных левее «младшей единицы» переносятся без изменения в формируемый вариант плана.
4. Значения переменных в формируемом плане правее «младшей единицы» определяются путем последовательного перебора и присвоения 1, если позволяют ограничения, или 0; в противном случае – переход к шагу 1.
5. Для полученных вариантов плана рассчитывается значение функции, т.е. величины предотвращаемого ущерба. В качестве оптимального варианта принимается тот, у которого величина предотвращаемого ущерба максимальна.

Но более распространенным методом является метод ветвей и границ. Суть метода состоит в последовательном разбиении допустимого множества решений на подмножества, рассмотрении из них лишь тех, которые оказываются по некоторым признакам перспективными и отбрасывании бесперспективных вариантов решений. Решение продолжается до тех пор, пока целочисленное решение задачи не будет найдено.

Задачи целочисленного линейного программирования методом ветвей и границ решаются следующим образом:

1. Задача 1 (максимизации линейной функции Z) должна быть решена симплексным методом. В процессе ее решения нам будут известны нижняя и верхняя границы для каждой переменной.

2. Предположим, что первая компонента x_1^* оптимального плана X^* задачи 1 не удовлетворяет условию целочисленности. Исходя из этого исключается область, где $[X_1^*]$ – целая часть числа X_1 .

3. Тогда из задачи 1 формируется две задачи с добавленными ограничениями:

Для задачи 2: (2).

Для задачи 3: (3).

4. Далее решаем одну из этих задач (в любом порядке); в зависимости от решения список задач может либо увеличиваться, либо уменьшаться.

5. Если в одной из задач получен нецелочисленный оптимальный план, то данная задача исключается из списка. Иначе, если получен целочисленный оптимальный план, то из нее формируются новые задачи.

6. Если полученное базисное решение удовлетворяет условию целочисленности, то эта величина принимается за оптимальное решение функции полученного оптимального решения.

7. Процесс продолжается до тех пор, пока все задачи не будут решены.

Главный недостаток метода ветвей и границ заключается в том, что необходимо решать ЗЦЛП полностью, что требует значительных затрат по времени, если это будет задача большой размерности. Но, несмотря на отмеченный недостаток метода, можно сделать вывод, что он является наиболее надежным средством решения ЗЦЛП.

Так как вышеперечисленные методы решения ЗЦЛП обладают высокой сложностью вычисляемых процедур, актуальным становится использование приближенных методов. Это является особенно важным для прикладных задач, которые имеют большую размерность и специфические ограничения. Именно в таком виде задач быстрое получение приближенного ответа является наиболее нужным. Кроме этого, достоинством приближенного метода является то, что он предусматривает решение задач с использованием неточной исходной информации. Приближенные методы дискретного программирования включают в себя метод с использованием случайного поиска. Рассмотрим его применение.

Задача ставится обыкновенным образом. Все коэффициенты должны быть неотрицательными числами. Например: необходимо найти максимум при ограничениях.

Эта система решается методом итераций. Его суть состоит в том, что сначала выбирается случайный набор решений, а после вычисляются величины.

Затем компонент X_k изменяем с одинаковой вероятностью. Это приводит к новому вектору X_{k+1} . Когда все Δ_i примут значения, равные 0, то решение будет найдено.

Этот метод также может быть усовершенствован, что позволяет расширить его применение на прикладные задачи большой размерности. Суть этих усовершенствований достаточно проста. При решении таких прикладных задач необходимо искать не один определенный план, а серию приближенных к оптимальному планов, один из которых впоследствии будет выбран при окончательном анализе задачи. Также большую задачу можно разбить произвольным образом на несколько подзадач и для каждой найти серии близких к оптимальному планов.

После рассматриваются все полученные комбинации планов и среди них выбираются наиболее подходящие для задачи в целом.

Также к приближенным методам решения задач целочисленной оптимизации относится метод округления, сущность которого заключается в том, что решается ослабленная задача (как задача линейного программирования), и полученный ответ округляется до целого числа. Этот метод имеет ряд недостатков: полученный округленный ответ может сильно отличаться от оптимального ответа либо решение может быть недопустимым.

Таким образом, методы линейного целочисленного программирования являются эффективными для решения оптимизационных задач с условием целочисленности. Ре-

зультаты данной статьи использованы для разработки лабораторной работы на тему «Задачи целочисленной линейной оптимизации и эффективные методы их решения» по дисциплине «Прикладные методы оптимизации» для бакалавров по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Библиографический список

1. Кремер, Н. Ш. Исследование операций в экономике : учеб. пособие / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман. – М. : Юрайт, 2013. – 438 с.

Баусова Зоя Ивановна, кандидат технических наук, доцент, кафедра «Информационно-вычислительные системы», Пензенский государственный университет.

E-mail: bausovazoya@mail.ru

Гамазина Анастасия Николаевна, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: gamazina.nascka@yandex.ru

Дугина Юлия Николаевна, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: yula.dugina@gmail.com

Старикова Александра Юрьевна, кандидат технических наук, заведующий кабинетом интеллектуальной собственности Научно-исследовательского института фундаментальных и прикладных измерений, Пензенский государственный университет.

E-mail: Atlanta_b@mail.ru

УДК 00.005

Баусова, З. И.

Решение задач целочисленной линейной оптимизации / З. И. Баусова, А. Н. Гамазина, Ю. Н. Дугина, А. Ю. Старикова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 117–121.

МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

УДК 572

Д. С. Иконников, О. А. Калмина

ОДОНТОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ АРМИЁВСКОГО МОГИЛЬНИКА V–VII ВВ.

Аннотация. Охарактеризованы одонтологические особенности древнемордовского населения V–VII вв. Материалом для исследования послужили останки людей из Армиёвского могильника, на территории которого в 1960-х гг. проводились археологические раскопки под руководством М. Р. Полесских. В одонтологической серии сравнительно слабо проявлялись признаки редуционного комплекса. Были встречены признаки, служащие показателями принадлежности популяций к «западным» или «восточным» группам. Из-за малочисленности материалов к результатам анализа следует относиться с осторожностью. Полученные данные открывают дальнейшие перспективы для исследования и будут представлять большой научный интерес.

Ключевые слова: древняя мордва, Армиёвский могильник, одонтология, одонтоглифика, редукция.

Материалы древнемордовского Армиёвского могильника представляют большой научный интерес. Это связано с тем, что история этногенеза мордовского народа до настоящего времени еще не восстановлена полностью. Любое антропологическое исследование может дать важные сведения о том, какие компоненты участвовали в этнокультурных процессах Волго-Окского междуречья, и какова была роль каждого из этих компонентов.

Армиёвский могильник датируется V–VII вв. и располагается в Верхнем Посурье, на территории современного Шемышейского района Пензенской области. На могильнике в 1960-х гг. проводились крупномасштабные археологические раскопки под руководством М. Р. Полесских [1, с. 146]. В настоящее время в антропологической лаборатории кафедры «Анатомия человека» Медицинского института Пензенского государственного университета хранится коллекция антропологических материалов, полученных с территории могильника. Они преимущественно представлены зубами различной степени сохранности или эмалевыми чехлами зубных коронок.

В ходе исследования ставилась цель выявить одонтологические особенности населения, оставившего Армиёвский могильник. В дальнейшем эти данные могут быть использованы для сопоставительного и статистического анализов. В основу исследования была положена общепринятая методика, разработанная отечественными специалистами, и прежде всего А. А. Зубовым [2–4]. Часть одонтологических признаков фиксировалась по принципу «есть – нет», часть выражалась в баллах. Наличие того или иного признака фиксировалось отдельно для правой и левой стороны.

При статистической обработке полученных данных и с целью их объединения были предприняты следующие действия:

- 1) наличие признака, фиксирующегося по принципу «есть – нет», отмечалось даже в том случае, когда он был обнаружен только на одной стороне;
- 2) если признак выражался в баллах, то предпочтение отдавалось наивысшему (бугорки Карабелли, форма нижних моляров, межкорневой затёк эмали) или наименьшему

(редукция гипоконуса) баллу (в зависимости от того, какой балл наиболее показателен), несмотря на то, на какой стороне он был зафиксирован;

3) при фиксации числа бугорков на нижних молярах наличие четырехбугорковой и шестибугорковой форм на M_1 и пятибугорковой и трехбугорковой форм на M_2 фиксировалось даже при наличии признака только на одной стороне;

4) в остальных случаях (в том числе при определении формы узора на коронке M_{1-3}) отдавалось предпочтение данным, полученным по правой стороне, однако, если не было возможности зафиксировать данные по тому или иному признаку справа, использовались данные, полученные с левой стороны.

В ходе исследования одонтологическая серия не подразделялась на половозрастные группы.

Прикус: признак мог быть определен только у одного индивида, форма прикуса в данном случае была лабидодонтной (LB).

Диастема I^1-I^2 : наличие или отсутствие признака не могли быть зафиксированы. Не наблюдалось случаев **краудинга** в виде лингвального сдвига верхних латеральных резцов. **Редукция и гиподонтия I^2** не были встречены ни разу.

Лопатообразность I^1 : 0 баллов было отмечено у двух индивидов (33,3 %). В трех случаях (50,0 %) наблюдалась слабая лопатообразность (1 балл), в одном случае (16,7 %) признак был выражен сильно (3 балла). **Лопатообразность I^2 :** отсутствие признака (0 баллов) было отмечено в одном случае (16,7 %), слабая выраженность признака (1 балл) – у трех индивидов (50,0 %), сравнительно сильная выраженность признака (2 и 3 балла) – в двух случаях (33,3 %).

Лингвальный бугорок I^1 и I^2 : преобладала форма со слабо выраженным лингвальным бугорком (балл 1).

Редукция верхних моляров (M^1, M^2, M^3) по Дальбергу: на M^1 преобладал вариант без редукции (балл 4), и только в двух случаях (12,5 %) наблюдалась незначительная редукция (балл 4 по Дальбергу), причем в одном случае – односторонняя.

На M^2 максимальная редукция (балл 3) была отмечена у трех индивидов (25,0 %), суммарно с баллом 3+ они составляли 41,7 % (пять индивидов). У четырех индивидов не наблюдалось редукции (балл 4), у трех – слабая редукция (балл 4–).

На M^3 у всех индивидов наблюдалась заметная редукция (баллы 3+ и 3), в 50,0 % случаев прослеживался максимальный редукционный балл 3.

Бугорок Карабелли (M^1): отсутствие признака (0 баллов) наблюдалось у двух индивидов (12,5 %), у пяти индивидов (31,3 %) наблюдалась слабая выраженность признака (балл 1). В 50,0 % случаев признак был выражен на 2–4 балла (максимальная величина 5 баллов не прослеживалась). Сравнительно высокая частота признака свидетельствовала о преобладании европеоидного компонента в составе серии.

Форма нижних премоляров (P_1 и P_2): у P_1 во всех случаях наблюдалась форма 1+. Степень моляризации P_2 определялась по структуре заднего бугорка: балл 3 определялся в тех случаях, когда присутствовала непрерывная борозда, разделяющая задний бугорок на две части. В серии присутствовали двубугорковые (45,5 %) и трехбугорковые (54,5 %) моляризированные формы.

Число бугорков и форма нижних моляров (M_1, M_2 и M_3): у всех M_1 наблюдалась пятибугорковая форма, у всех M_2 – четырехбугорковая. Число бугорков у M_3 колебалось от трех до шести, преобладали пятибугорковая (44,4 %) и четырехбугорковая (33,3 %) формы. Остальные формы были представлены единичными находками.

На M_1 преобладал нередуцированный Y-узор (75,0 %), в единичных случаях были представлены X-узор и +-узор (по 12,5 %). На M_2 преобладал X-узор (50,0 %), в трех случаях наблюдался +-узор (30,0 %), в двух – Y-узор (20,0 %).

**Дистальный гребень тригониды (M_1) и коленчатая складка метако-
нида (M_1)** не были отмечены ни разу. На M_1 прослеживался единичный случай появле-
ния **внутреннего среднего дополнительного бугорка ($tami$)** (8,3 %).

Межкорневой затёк эмали (M_1 , M_2 , M_3): на M_1 преобладали моляры без зате-
ка эмали (баллы 2+3), которые составляли 57,1 %. Зачаточная форма затека эмали
(4 балла) была встречена у двух индивидов (28,6 %), заметный затёк эмали (5 баллов)
был встречен только один раз (14,3 %). На M_2 преобладала слабо заметная форма затёка
эмали (4 балла), более выраженный затёк (5 баллов) был встречен только у одного инди-
вида (20,0 %). На M_3 в двух случаях (50,0 %) затёк отсутствовал (балл 3), в одном случае
он был выражен слабо (балл 4), и только в одном – сравнительно сильно (балл 5).

Число корней у P^1 : преобладала форма с одним корнем. Двукорневой верхний
премоляр был встречен только один раз.

Число корней у M^1 и M^2 : на M^1 во всех случаях наблюдалось три корня. На M^2
преобладали зубы с двумя корнями, трёхкорневой моляр был встречен только один раз.

Протоконулюс, метаконулюс, буккостиль, мезостиль (M^1) не были
встречены ни разу. **Дистальный маргинальный бугорок (M^1)** был отмечен в трех
случаях (23,1 %). **Дробление гипоконуса** было отмечено только в одном случае, при-
чём на втором моляре, а не на первом.

Гиподонтия третьих моляров не прослеживалась ни в одном случае.

Соотношение размеров гипоконуса (hy) и метаконуса (me) на M^1 : пре-
обладали формы $hy = me$ и $hy < me$ (по 35,7 %). Несколько меньше было индивидов с не-
редуцированным гипоконусом ($hy > me$) – 28,6 %.

**Соотношение размеров параконуса (эоконуса) и метаконуса на M^1
и M^2** определялось по пятибалльной шкале. На M^1 абсолютно преобладал балл 2 (мета-
конус незначительно меньше параконуса), и только в одном случае был встречен балл 1
(приблизительно одинаковые размеры параконуса и метаконуса). На M^2 преобладала
слабо (2 балла) редуцированная форма (58,3 %), но наблюдался также балл 3 (41,7 %).
На M^3 наблюдалось большое разнообразие форм. Средний балл редукции метаконуса
в ряду M^1 - M^2 - M^3 составлял 2,43 (взвешенная средняя). Это сравнительно высокий балл
редукции [5, с. 12], но он может быть результатом случайности, связанной с малочислен-
ностью серии.

Соотношение ширины тригониды и талонида на M_1 и M_2 : у M_1 заметно
преобладал нередуцированный вариант тригонид < талонида (76,9 %), в двух случаях
(15,4 %) наблюдалась приблизительно одинаковая ширина тригониды и талонида, в од-
ном случае (7,7 %) наблюдался вариант тригонид > талонида. На M_2 преобладала форма
тригонид = талониду (45,5 %), на втором месте был вариант тригонид < талонида (36,4 %).
Вариант тригонид > талонида наблюдался реже других форм (18,2 %).

**Соотношение размеров энтокониды (end) и гипокониды (hyd) на M_1 и
 M_2 :** на M_1 нередуцированная форма $end > hyd$ наблюдалась в 36,4 % случаев, наиболее
многочислен был вариант $end = hyd$ (45,5 %). Реже всего наблюдалась форма с редуциро-
ванным энтоконидом $end < hyd$ (18,2 %). На M_2 преобладала форма $end < hyd$ (60,0 %), на
втором месте по численности находился вариант $end = hyd$ (40,0 %). Преобладание вари-
анта $end = hyd$ на M_1 и преобладание варианта $end < hyd$ на M_2 характерно для европеои-
дов [5, с. 18].

Одонтоглифические признаки. Преобладал вариант II первой борозды пара-
конуса (эоконуса) $pra(eo) M^1$ (60,0 %), в единичных случаях были встречены варианты I и III.
Вариант III представляет собой один из важных «восточных» признаков [4, с. 50].

Косой гребень на M^1 присутствовал в 38,5 % случаев.

На M_1 преобладал вариант 2med(III), при котором борозда впадает в III межбугор-
ковую борозду, широко распространенный у различных расовых типов. Кроме того,

в двух случаях (20,0 %) присутствовал вариант 2med(II), при котором бороздка впадает во вторую межбугорковую фиссуру. Примечательно то, что в одном из указанных случаев бороздка образовывала трирадиус с бороздой 1med. В целом вариант 2med(II), считающийся одним из «западных» одонтологических признаков, прослеживался в серии не очень часто.

Такова краткая характеристика одонтологических особенностей с Армиёвского древнемордовского могильника (более подробные числовые данные – в табл. 1, 2). О степени проявления признаков редукционного комплекса в одонтологической серии сложно судить из-за ее малочисленности. Однако следует отметить отсутствие случаев гиподонтии I², M³ и M₃, а также среднюю редукцию M². Преобладание варианта тригонид < талонид на M₁ и варианта тригонид = талонид на M₂ также свидетельствовало о сравнительно слабом развитии признаков редукционного комплекса. Энтоконионид также не был подвержен значительной редукции. Правда, сравнительно сильно был редуцирован метаконид, но была высока вероятность неточности, связанной с малочисленностью серии.

В серии сравнительно часто встречались лопатообразные резцы, однако не прослеживались такие важные «восточные» признаки, как дистальный гребень тригониды, коленчатая складка метаконида, сравнительно слабо был выражен межкорневой затек эмали на нижних молярах. Вариант III борозды 1rag(eo) был встречен только в одном случае. Бугорок Карабелли на M¹ встречался сравнительно часто. Относительно редок был вариант 2med(II), относящийся к «западным» одонтологическим признакам.

Из-за малочисленности материалов к результатам анализа следует относиться с осторожностью. Однако полученные данные представляют определённый научный интерес и открывают дальнейшие перспективы для исследования антропологических материалов с ранних мордовских могильников.

Таблица 1

Индивидуальные одонтологические признаки мордвы Армийского могильника

Погр.	Возраст	Прикус	Краудинг			Лопатообразность I ¹			Лопатообразность I ²			Лингвальный бугорок I ¹			Лингвальный бугорок I ²		
			прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.
138	Jv. или Ad.								1								
146	Inf. II																
149	Ad. или Mat.																
160	Ad.	LB		0	0	1	1	1				1	1	1		1	1
164	Jv.															1	1
184	Inf. I					1		1				2		2			
185																	
187	Ad.																
189	Jv. или Ad.																
191	Ad.																
195	Jv. или Ad.					3	3	3				1,5		1,5			
198	Inf. II или Jv.																
199	Ad.						1	1		1	1		1	1		1	1
202	Ad.					0		0									
213	Jv. или Ad.																
218	Ad.																
221	Ad.								0						1		1
223	Ad.																
230	Ad. или Mat.		0	0	0	0		0		1	1	1		1	1		1
233	Ad.								2		2			1,5			1,5
239	Jv.																
N		1	1	2	2	5	3	6	5	3	6	4	2	5	3	3	6

Продолжение табл. 1

Погр.	Возраст	Редукция I ²			Гиподонтия I ₂			M ¹ по Дальбергу			M ² по Дальбергу			M ³ по Дальбергу			Буторок Карабелли M ¹			Форма P ₁		
		прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.
138	Jv. или Ad.				0			4	4	4	3+	3+					1	1	1	1+		1+
146	Inf. II							4	4	4							2	3	3			
149	Ad. или Mat.																					
160	Ad.		0	0		0	0	4	4	4	4-	4-	3+			3	3				1+	1+
164	Jv.					0	0	4		4	4	4				4			4	1+	1+	1+
184	Inf. I.	0		0	0	0	0		4	4								2	2	1+		1+
185								4		4							3		3			
187	Ad.																				1+	1+
189	Jv. или Ad.								4	4	3	3	3	3	3			3	3			
191	Ad.																			1+		1+
195	Jv. или Ad.	0		0	0		0	4-	4-	4-		3	3	3	3		0		0	1+		1+
198	Inf. II или Jv.							4	4	4	4		4				1	1	1			
199	Ad.		0	0		0	0											2	2			
202	Ad.							4	4	4	4		4	3+			1		1			
213	Jv. или Ad.											4-	4-									
218	Ad.							4	4	4	4-			3+			1		1			
221	Ad.				0		0		4	4								0			1+	1+
223	Ad.							4-	4	4-	3+			3			1	0	1	1+	1+	1+
230	Ad. или Mat.				0	0	0	4	4	4	4						2		2	3	1+	3
233	Ad.				0		0		4	4								2	2			
239	Jv.							4		4	3	3	3	3	3						1+	1+
N		2	2	4	6	5	9	10	12	14	10	7	12	7	4	8	11	9	16	7	7	11

Продолжение табл. 1

Погр.	Возраст	Форма P ₂			Число буторков M ₁			Число буторков M ₂			Число буторков M ₃			Форма M ₁			Форма M ₂			Форма M ₃		
		прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.
138	Jv. или Ad.	2	2	2	5	5	5				5	5	5				X	X		X	X	
146	Inf. II																					
149	Ad. или Mat.							4		4							+		+			
160	Ad.		2	2		5	5	4	4	4	5	5	5				Y	+	Y	+	Y	+
164	Jv.					5	5							Y	Y							
184	Inf. I.				5		5							Y	Y							
185																						
187	Ad.																					
189	Jv. или Ad.	3	3	3		5	5	4	4	4	3	4	3	Y	Y					Y	X	Y
191	Ad.	3	3	3					4	4												
195	Jv. или Ad.	3	3	3		5	5		4	4		5	5					X				
198	Inf. II или Jv.				5	5	5							X	X	X						
199	Ad.					5	5							Y	Y							
202	Ad.	3	3	3	5		5	4	4	4	5		5				X	X		X	X	X
213	Jv. или Ad.							4		4							X		X			
218	Ad.	2		2	5	5	5	4	4	4		4	4	Y	Y	Y	+		+		Y	Y
221	Ad.				5	5	5	4		4	6	6	6	Y	Y	Y		Y	Y	Y	X	
223	Ad.	3	3	3	5		5		4	4	4		4					X	X	Y		Y
230	Ad. или Mat.	3	3	3																		
233	Ad.	2	2	2	5	5	5	4	4	4		4	4	Y	+	+	+	+	+	+	+	+
239	Jv.		2	2																		
N		9	10	11	8	10	13	9	9	12	6	7	9	7	8	7	7	10	6	7	7	7

Продолжение табл. 1

Погр.	Возраст	Протостилид		Дистал. гребень тригониды M ₁			Коленчатая складка метагониды M ₁			tam M ₁			Межкорн. затёк эмали M ₁			Межкорн. затёк эмали M ₂		
		прав.	лев.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.
138	Jv. или Ad.	o(2), o(3)	o(1), o(2), o(3)	o	o	o	o	o	o	o	o	o						
146	Inf. II																	
149	Ad. или Mat.																	
160	Ad.	o(1), я(2)	я(2), o(3)													4		4
164	Jv.				o	o					o	o		3	3			
184	Inf. I.	я(1)		o		o	o	o	o	o	o	o						
185																		
187	Ad.																	
189	Jv. или Ad.	я(2), 3(3)	я(2), 4(3)		o	o	o	o	o	o	o	o		5	5		5	5
191	Ad.																	
195	Jv. или Ad.		o(1), o(2), я(3)		o	o		o	o		o	o						
198	Inf. II или Jv.	o(1)	я(1)	o	o	o	o	o	o	o	o	o						
199	Ad.		o(1)											2	2			
202	Ad.	я(1), o(2), o(3)	o(2)	o		o	o	o	o	o	o	o						
213	Jv. или Ad.	я(2)																
218	Ad.	o(1), o(2), o(3)	o(1), o(2)	o	o	o				o	o	o	3	3	3	4	4	4
221	Ad.	o(1), o(2), 2,5(3)	o(1), o(2), я(3)	o	o	o				o	o	o		4	4		4	4
223	Ad.	o(1), o(3)	2(2)	o		o				+		+						
230	Ad. или Mat.		я(1), я(2), o(3)		o	o		o	o		o	o		4	4			
233	Ad.	o(1), я(2)	я(3)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	3		3	4		4
239	Jv.		o(2)															
N				8	9	12	5	5	8	8	9	12	2	6	7	3	3	5

Продолжение табл. 1

Погр.	Возраст	Межкорн. затёк эмали М ₃			Число корней R ₁			Число корней М ₁			Число корней М ₂			Протоконулюс М ₁			Метаконулюс М ₁		
		прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.
138	Jv. или Ad.														0	0	0	0	0
146	Inf. II														0	0	0	0	0
149	Ad. или Mat.																		
160	Ad.					1	1					2	2				0	0	0
164	Jv.					2	2		3	3		3	3						
184	Inf I.															0	0	0	0
185															0			0	0
187	Ad.																		
189	Jv. или Ad.														0	0	0	0	0
191	Ad.																		
195	Jv. или Ad.				1	1	1	3	3	3	2		2	0	0	0	0	0	0
198	Inf. II или Jv.													0	0	0	0	0	0
199	Ad.								3	3					0	0		0	0
202	Ad.													0	0	0	0	0	0
213	Jv. или Ad.																		
218	Ad.		3	3				3	3	3				0	0	0	0		0
221	Ad.	4	4	4												0		0	0
223	Ad.													0	0	0	0	0	0
230	Ad. или Mat.		3	3	1	1	1	3	3	3	2		2	0	0	0	0	0	0
233	Ad.		5	5											0	0		0	0
239	Jv.														0		0	0	0
N		1	4	4	2	4	4	3	5	5	2	2	4	10	13	15	11	13	16

Продолжение табл. 1

Пор.	Возраст	Дистальный маргинальный буторок М ¹			Буккостиль М ¹			Мезостиль М ¹			Гиподонтия М ³			Гиподонтия М ₃			Дробление hy М ¹		
		прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.
138	Jv. или Ad.	2	0	2	0		0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0
146	Inf. II	+	+	+	0		0	0	0	0							0		0
149	Ad. или Mat.																		
160	Ad.							0		0	0	0	0	0	0	0			
164	Jv.	0		0							0	0							
184	Inf. I.		+	+	0	0	0	0	0	0							0	0	0
185		0		0	0			0		0							0		0
187	Ad.																		
189	Jv. или Ad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
191	Ad.																		
195	Jv. или Ad.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
198	Inf. II или Jv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0							0	0	0
199	Ad.		0	0		0	0											0	0
202	Ad.	0	0	0									0						
213	Jv. или Ad.																	M2	M2
218	Ad.				0		0	0		0	0	0	0						
221	Ad.		0	0		0	0		0				0	0	0	0		0	0
223	Ad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
230	Ad. или Mat.				0	0	0	0											
233	Ad.		0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
239	Jv.				0		0	0											
N		9	10	13	11	9	14	12	10	15	6	5	7	7	7	9	7	9	12

Продолжение табл. 1

Погр.	Возраст	Соотношение размеров лу и те на М ¹			Соотношение размеров лу и те М ¹		Соотношение размеров лу и те М ²		Соотношение размеров лу и те М ³		М ¹ тра (ео)		Косой гребень М ¹		
		прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.
138	Jv. или Ad.	hy > me	hy > me	hy > me	2	2	3	3					+	+	+
146	Inf. II	hy = me	hy = me	hy = me	2						II	II	0	0	0
149	Ad. или Mat.														
160	Ad.						2	2	2	3	II	II	+	+	+
164	Jv.						2		2	3			0		0
184	Inf. I.		hy = me	hy = me		2					I	I	0	0	0
185		hy < me		hy < me	2		3				III	III	0		0
187	Ad.														
189	Jv. или Ad.		hy < me	hy < me		1	2	2	2	2				0	0
191	Ad.														
195	Jv. или Ad.	hy < me		hy < me	2	2		2	2	2			0		0
198	Inf. II или Jv.	hy < me	hy < me	hy < me	1	2	2				II	II	+	+	+
199	Ad.		hy > me	hy > me		2									
202	Ad.	hy = me	hy = me	hy = me	2	2		2	2	3			0	0	0
213	Jv. или Ad.							2	2						
218	Ad.	hy = me		hy = me					4	4					
221	Ad.		hy > me	hy > me		2	2								
223	Ad.	hy < me	hy = me	hy < me	2	2	3		5	5					
230	Ad. или Mat.	hy > me		hy > me	2		3						+	+	+
233	Ad.		hy = me	hy = me		2				3				0	0
239	Jv.				2		3	3	4	4			+		+
N		9	10	14	9	10	9	7	12	6	4	5	11	9	13

Продолжение табл. 1

Череп	Возраст	M ₁ 2med			Соотн. шир. гр. и тал. M ₁			Соотн. шир. гр. и тал. M ₂			Соотн. разм. end и hyd M ₁			Соотн. разм. end и hyd M ₂		
		прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.	прав.	лев.	общ.
138	Jv. или Ad.				тр < тал	тр < тал	тр < тал	тр < тал	тр > тал	тр > тал	end = hyd		end = hyd	end < hyd	end < hyd	end < hyd
146	Inf. II															
149	Ad. или Mat.															
160	Ad.		III	III		тр < тал	тр < тал	тр < тал	тр < тал	тр < тал				end = hyd		end = hyd
164	Jv.	III		III												
184	Inf. I.	III		III	тр = тал		тр = тал				end > hyd		end > hyd			
185																
187	Ad.															
189	Jv. или Ad.		III	III		тр < тал	тр < тал	тр < тал	тр = тал	тр = тал		end > hyd	end > hyd	end = hyd		end = hyd
191	Ad.									тр = тал					end < hyd	end < hyd
195	Jv. или Ad.					тр < тал	тр < тал	тр < тал		тр = тал					end < hyd	end < hyd
198	Inf. II или Jv.		II	II	тр > тал	тр > тал	тр > тал				end < hyd	end < hyd	end < hyd			
199	Ad.		III	III		тр < тал	тр < тал					end = hyd	end = hyd			
202	Ad.	II(t)		II(t)	тр = тал		тр = тал	тр > тал	тр > тал	тр > тал	end = hyd		end = hyd	end < hyd		end < hyd
213	Jv. или Ad.								тр < тал	тр < тал				end = hyd	end = hyd	
218	Ad.				тр < тал	тр < тал	тр < тал	тр < тал	тр = тал	тр = тал		end < hyd	end < hyd	end < hyd	end < hyd	end < hyd
221	Ad.				тр < тал	тр < тал	тр < тал	тр < тал		тр < тал	end = hyd		end = hyd			
223	Ad.	III		III	тр < тал		тр < тал	тр < тал		тр < тал	end > hyd		end > hyd	end = hyd	end = hyd	end = hyd
230	Ad. или Mat.		III	III		тр < тал	тр < тал					end > hyd	end > hyd			
233	Ad.	III	III	III	тр < тал	тр < тал	тр < тал	тр = тал	тр = тал	тр = тал	end > hyd	end = hyd	end = hyd	end < hyd	end < hyd	end < hyd
239	Jv.															
N		5	6	10	8	10	13	6	11	11	7	7	11	6	8	10

Таблица 2

Одонтологические признаки Армиёвской мордвы в целом

Признак	N	налич.	%
1	2	3	4
Лабидодонтный прикус (LB)	1	1	100,0
Краудинг	2	0	0,0
Лопатообразность I1 0 баллов	6	2	33,3
Лопатообразность I1 1 балл	6	3	50,0
Лопатообразность I1 2 балла	6	0	0,0
Лопатообразность I1 3 балла	6	1	16,7
Лопатообразность I2 0 баллов	6	1	16,7
Лопатообразность I2 1 балл	6	3	50,0
Лопатообразность I2 2 балла	6	1	16,7
Лопатообразность I2 3 балла	6	1	16,7
Лингвальный бугорок I1 1 балл	5	3	60,0
Лингвальный бугорок I1 1,5 балла	5	1	20,0
Лингвальный бугорок I1 2 балла	5	1	20,0
Лингвальный бугорок I2 1 балл	6	5	83,3
Лингвальный бугорок I2 1,5 балла	6	1	16,7
Редукция I2 0 баллов	4	4	100,0
Отсутствие гиподонтии I2	9	9	100,0
Форма М1 по Дальбергу балл 4	14	12	85,7
Форма М1 по Дальбергу балл 4–	14	2	14,3
Форма М2 по Дальбергу балл 4	12	4	33,3
Форма М2 по Дальбергу балл 4–	12	3	25,0
Форма М2 по Дальбергу балл 3+	12	2	16,7
Форма М2 по Дальбергу балл 3	12	3	25,0
Форма М3 по Дальбергу балл 3+	8	4	50,0
Форма М3 по Дальбергу балл 3	8	4	50,0
Бугорок Карабелли М1 балл 0	16	2	12,5
Бугорок Карабелли М1 балл 1	16	5	31,3
Бугорок Карабелли М1 балл 2	16	4	25,0
Бугорок Карабелли М1 балл 3	16	4	25,0
Бугорок Карабелли М1 балл 4	16	1	6,3
Бугорок Карабелли М1 балл 5	16	0	0,0
Бугорок Карабелли М1 баллы 2–5	16	9	56,3
Форма Р2н балл 2	11	5	45,5
Форма Р2н балл 3	11	6	54,5
Число бугорков М1 5 бугорков	13	13	100,0
Число бугорков М2 4 бугорка	12	12	100,0
Число бугорков М3 3 бугорка	9	1	11,1
Число бугорков М3 4 бугорка	9	3	33,3
Число бугорков М3 5 бугорков	9	4	44,4
Число бугорков М3 6 бугорков	9	1	11,1
Форма М1н Y	8	6	75,0
Форма М1н X	8	1	12,5
Форма М1н +	8	1	12,5
Форма М2н Y	10	2	20,0
Форма М2н X	10	5	50,0
Форма М2н +	10	3	30,0
Форма М2н Y	10	2	20,0
Форма М2н X	10	5	50,0

Окончание табл. 2

1	2	3	4
Форма М _{2н} +	10	3	30,0
Форма М _{3н} Y	7	3	42,9
Форма М _{3н} X	7	2	28,6
Форма М _{3н} +	7	2	28,6
Дистал. гребень тригонида М ₁	12	0	0,0
Коленчатая складка метаконида М ₁	8	0	0,0
tam ₁ М ₁	12	1	8,3
Межкорн. затёк эмали М _{1н} балл 2	7	1	14,3
Межкорн. затёк эмали М _{1н} балл 3	7	3	42,9
Межкорн. затёк эмали М _{1н} балл 4	7	2	28,6
Межкорн. затёк эмали М _{1н} балл 5	7	1	14,3
Межкорн. затёк эмали М _{2н} балл 4	5	4	80,0
Межкорн. затёк эмали М _{2н} балл 5	5	1	20,0
Межкорн. затёк эмали М _{3н} балл 3	4	2	50,0
Межкорн. затёк эмали М _{3н} балл 4	4	1	25,0
Межкорн. затёк эмали М _{3н} балл 5	4	1	25,0
Число корней Р ₁ (1)	4	3	75,0
Число корней Р ₂ (2)	4	1	25,0
Число корней М ₁ (3)	5	5	100,0
Число корней М ₂ (3)	4	1	25,0
Число корней М ₂ (2)	4	3	75,0
Протоконулюс М ₁	15	0	0,0
Метаконулюс М ₁	16	0	0,0
Дистальный маргинальный бугорок М ₁	13	3	23,1
Буккостиль М ₁	14	0	0,0
Мезостиль М ₁	15	0	0,0
Гиподонтия М ₃	7	0	0,0
Гиподонтия М _{3н}	9	0	0,0
Дробление hy	12	1	8,3
Соотношение размеров hy и me М ₁ (hy > me)	14	4	28,6
Соотношение размеров hy и me М ₁ (hy = me)	14	5	35,7
Соотношение размеров hy и me М ₁ (hy < me)	14	5	35,7
Соотн. разм. pa и me М ₁ балл 1	14	1	7,1
Соотн. разм. pa и me М ₁ балл 2	14	13	92,9
Соотн. разм. pa и me М ₂ балл 2	12	7	58,3
Соотн. разм. pa и me М ₂ балл 3	12	5	41,7
Соотн. разм. pa и me М ₃ балл 2	9	2	22,2
Соотн. разм. pa и me М ₃ балл 3	9	4	44,4
Соотн. разм. pa и me М ₃ балл 4	9	2	22,2
Соотн. разм. pa и me М ₃ балл 5	9	1	11,1
М ₁ 1pa (eo) вариант III	5	1	20,0
Косой гребень М ₁	13	5	38,5
М _{1н} 2med(II)	10	2	20,0
Соотн. шир. тр. и тал. М _{1н} тр < тал	13	10	76,9
Соотн. шир. тр. и тал. М _{1н} тр = тал	13	2	15,4
Соотн. шир. тр. и тал. М _{1н} тр > тал	13	1	7,7
Соотн. шир. тр. и тал. М _{2н} тр < тал	11	4	36,4
Соотн. шир. тр. и тал. М _{2н} тр = тал	11	5	45,5
Соотн. шир. тр. и тал. М _{2н} тр > тал	11	2	18,2
Соотн. разм. end и hyd М _{1н} end > hyd	11	4	36,4
Соотн. разм. end и hyd М _{1н} end = hyd	11	5	45,5
Соотн. разм. end и hyd М _{1н} end < hyd	11	2	18,2
Соотн. разм. end и hyd М _{2н} end = hyd	10	4	40,0
Соотн. разм. end и hyd М _{2н} end < hyd	10	6	60,0

Библиографический список

1. Полесских, М. Р. Археологические памятники Пензенской области: путеводитель / М. Р. Полесских. – Пенза : Приволж. книжн. изд-во, 1970. – 158 с.
2. Зубов, А. А. Одонтология: методика антропологических исследований / А. А. Зубов. – М. : Наука, 1968. – 198 с.
3. Зубов, А. А. Этническая одонтология / А. А. Зубов. – М. : Наука, 1973. – 200 с.
4. Зубов, А. А. Методическое пособие по антропологическому анализу одонтологических материалов / А. А. Зубов. – М. : ЭТНО-ОНЛАЙН, 2006. – 70 с.
5. Аксянова, Г. А. Морфологические особенности зубной системы населения античного времени северо-запада Туркменистана / Г. А. Аксянова, Г. Гельдыева // На путях биологической истории человечества : сб. ст. / отв. ред. А. А. Зубов, Г. А. Аксянова. – М., 2002. – Т. II. – С. 5–55.

Иконников Дмитрий Сергеевич, кандидат исторических наук, заведующий антропологической лабораторией кафедры «Анатомия человека», Пензенский государственный университет.
E-mail: ikonnikof-ds@mail.ru

Калмина Ольга Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент, кафедра «Анатомия человека», Пензенский государственный университет.
E-mail: okalmina@gmail.com

УДК 572

Иконников, Д. С.

Одонтологические материалы Армиёвского могильника V–VII вв. / Д. С. Иконников, О. А. Калмина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 4 (20). – С. 122–136.

Вестник Пензенского государственного университета

Научный журнал

Тематика журнала:

гуманитарные исследования; экономика, социология, право; медицина и здравоохранение;
актуальные вопросы естествознания; техника, технология, управление

Цель журнала:

ознакомление общественности с результатами новейших фундаментальных и прикладных
исследований ученых вуза и с достижениями научных школ ПГУ

Территория распространения:

Российская Федерация

Периодичность выхода – 4 раза в год

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный университет»

Свидетельство о регистрации средства массовой информации

ПИ № ФС77-49713 от 04.05.2012 выдано Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ

В. И. Волчихин, д.т.н., профессор, президент ПГУ (главный редактор);

И. И. Артемов, д.т.н., профессор, проректор по научной работе
и инновационной деятельности ПГУ (заместитель главного редактора);

Ю. Л. Афанасьева, к. социол. н. (ответственный секретарь)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А. С. Бождай, д.т.н., профессор кафедры систем автоматизированного проектирования ПГУ;

В. В. Гошуляк, д.ю.н., доктор исторических наук, профессор,
декан юридического факультета ПГУ;

С. Н. Дорофеев, д.пед.н., профессор кафедры педагогики и психологии
профессионального образования ПГУ;

О. В. Калмин, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии человека ПГУ;

В. Ю. Карнишин, д.и.н., профессор, заведующий кафедрой истории Отечества,
государства и права ПГУ;

Г. Б. Кошарная, д. социол. н., профессор, заведующая кафедрой социологии
и управления персоналом ПГУ;

В. П. Кошарный, д.филос.н., профессор, заведующий кафедрой философии ПГУ;

В. Д. Кревчик, д.ф.-м.н., профессор, декан физико-математического факультета ПГУ;

Л. Н. Семеркова, д.э.н., профессор, заведующая кафедрой маркетинга,
коммерции и сферы обслуживания ПГУ;

Ю. Г. Смирнов, д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой математики
и суперкомпьютерного моделирования ПГУ

Адрес редакции:

Россия, 440026, г. Пенза, ул. Красная, 40
Пензенский государственный университет
Издательство

Тел./факс редакции: (8412) 36-84-87, 56-47-33

E-mail: vestnikpgu@mail.ru

Website: <http://vestnik.pnzgu.ru>

**Перепечатка допускается только по согласованию
с редакцией и ссылкой на журнал**

Вестник
Пензенского государственного университета

Редактор *А. П. Федосова*
Компьютерная верстка *С. В. Денисовой*

Формат 60×84¹/₈. Дата выхода в свет 25.12.2017.
Тираж 1000. Заказ № 829.
Цена свободная.

Издательство
Пензенского государственного университета
г. Пенза, ул. Красная, 40, тел.: (8412) 56-47-33