

Раздел 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

УДК 65.011.56

Умеров Э. А., Зекерьяев Р. И.

ОПЫТ ПОСТРОЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ БАЗЫ ЗНАНИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА СИТУАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫМ РЫНКОМ ТРУДА

Rozглянуто та проаналізовано результати технічного проектування та розробки пробної версії експертної системи аналітичної бази знань. Практично апробована можливість модельного подання знань про макроекономічну систему.

Ключові слова: інтелектуальні інформаційні системи, база знань, фреймова модель знань, регіональний ринок праці.

Rассмотрены и проанализированы результаты технического проектирования и разработки пробной версии экспертной системы аналитической базы знаний. Практически апробирована возможность модельного представления знаний о макроэкономической системе.

Ключевые слова: интеллектуальные информационные системы, база знаний, фреймовая модель знаний, региональный рынок труда.

Reviewed and analyzed the results of the technical design and development of expert system for trial analytical knowledge base. Practically tested the possibility of the model representation of knowledge about the macroeconomic system.

Key words: intelligent information systems, knowledge base, frame model knowledge, regional labor market.

Постановка проблемы. Процессы управления современными социально-экономическими системами сложны из-за непредсказуемости их поведения в условиях случайного воздействия различных факторов рынка, имеющих внутреннее или внешнее происхождение. Этим, в частности, мотивируется обоснованность государственного регулирования экономических отношений, которая на рынке должна опираться на достоверную оценку сложившейся ситуации и понимание появляющихся при этом закономерностей. Все это требует привлечения экспертных знаний соответствующей проблемной области, а также получения новых знаний об исследуемом объекте, которые характеризуют складывающуюся экономику его поведения. Последнее нуждается в реализации online обработки информационных данных, поступающих от объекта и окружающей его среды, с последующим интеллектуальным анализом результатов [1; 2]. Решение таких задач в ручном режиме или даже с привлечением отдельных прикладных программных средств (например, Microsoft Office Excel, Mahtcad и т. д.) малоэффективно в силу своей неоперативности. Поэтому любые попытки автоматизации процессов обработки информации, получения и использования знаний, способствующих быстрому и обоснованному принятию управленческих решений по отношению к большим и сложным системам, являются актуальными

и весьма востребованными в органах государственного управления экономикой и для экономики в целом.

Анализ литературы. Как показал анализ работ, опубликованных в рамках обозначенного направления [3–8], в настоящее время проявляется активный интерес исследователей и разработчиков к проблеме создания автоматизированных интеллектуальных информационных систем (АИИС), предназначенных для интеллектуального обеспечения управления сложными системами и поддержки принятия решений. В большинстве публикуемых работ описываются подходы, методы решения интеллектуальных задач и конкретные практические разработки, касающиеся регулирования поведения систем с детерминированным описанием, либо решение узкоспециализированных задач типа медицинской диагностики или прогнозирования динамики четко измеряемых значений параметров (например, курсов валют).

Однако все больший интерес вызывают слабоструктурированные задачи с наличием неопределенностей разного рода. Каждая такая задача, как правило, имеет эксклюзивное конструктивное и технологическое решения, соответствующие особенностям функционирования исследуемой системы в конкретно складывающихся условиях и поэтому заслуживают отдельного внимания.

Цель настоящей статьи – рассмотреть результаты практической апробации модельного представления макроэкономических знаний для построения и использования структурных компонентов автоматизированной интеллектуальной информационной системы (АИИС), предназначенной для анализа ситуации и выработки управленческих решений в сложной социально-экономической системе.

Материал статьи отображает результаты исследований, проводимых по плану НИР в ПНИЛ ЭКИСУ КИПУ.

Изложение основного материала. Проведенные исследования касаются поиска методов, пригодных для модельного представления знаний, объясняющих поведение макроэкономических систем в тех или иных ситуациях и достаточных для выработки управленческих решений, обеспечивающих сохранение их устойчивого равновесия или развития.

Краткая характеристика и методическая основа моделирования предметной области знаний. В качестве объекта, по отношению к которому определялась предметная область знаний, была выбрана социально-экономическая система регионального рынка труда.

Территориальный рынок труда (к которому относится и региональный рынок) является одним из трех главных рынков, на которых формируются современные рыночные экономические отношения [9; 10]. Конкретная значимость рынка труда заключается в том, что именно через него распределяется по своим направлениям, отраслям народного хозяйства и даже по фирмам и профессиям наиболее важный ресурс экономики – труд. Именно рынок труда через трудовые ресурсы и трудовой потенциал населения региона [11; 12] отображает количественное и качественное состояния имеющейся рабочей силы, формирует

спрос и предложение на нее, определяя цену (стоимость) труда.

Как социально-экономическая система региональный рынок труда представляет собой сложный объект с комбинированным иерархическим управлением [1], поскольку содержит в себе элементы и механизмы внутреннего и внешнего рыночного управления, а также структуру регионального государственного регулирования. При этом она также подчинена внешней управляющей системе – национальной государственной системе управления экономикой и внешним экономическим отношениям, сформированным на взаимодействующих друг с другом национальных рынках: товаров и услуг, труда и капитала [7].

Экономическая теория анализирует состояние рынка труда через взаимодействие спроса и предложения на труд (основные зависимости на рис. 1), анализируя возможность управления рынком как ценовое регулирование, направленное на возвращение рынка в положение устойчивого равновесия (точка «О» на рис. 1), где равновесная стоимость труда определяет паритет между спросом и предложением, при этом регистрируя ситуацию, приближенную к полной занятости.

Однако учет влияния различных внутренних и внешних факторов и обязательное наличие безработицы, изменяющаяся величина которой является основным моторным фактором динамики нестационарных процессов, происходящих на рынке труда, приводят к необходимости анализа уже не малой окрестности точки «О», а достаточно большой области (заштрихованная область ABCD), которая реально определяет площадь «блуждания» равновесной точки при возможных смещениях кривых спроса и предложения под влиянием различного рода факторов.

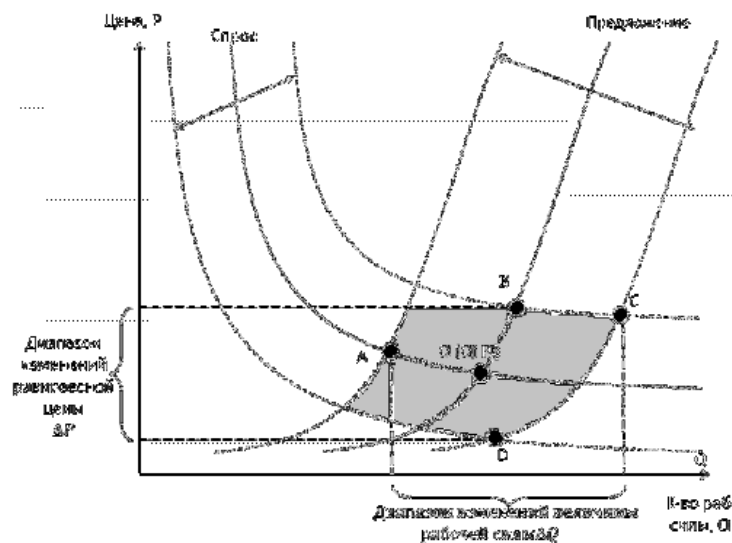


Рис. 1. Область формирования равновесной цены на рынке труда.

Случайное сочетание и случайная глубина проявления различных факторов в конкретный промежуток времени определяет координаты (Q_i , P_i) точки «О» равновесного состояния рынка труда в области ABCD, к которому его необходимо привести путем реализации обоснованных управленческих решений, выбранных из множества альтернатив, предложенных при объективном анализе сложившейся ситуации.

Складывающаяся на рынке труда ситуация должна описываться определенным набором параметров, характеризующих качественные и количественные свойства «рабочей силы», имеющейся в данное время в конкретном регионе; ресурсные и потенциальные характеристики всего населения региона; требования, предъявляемые к наемным работникам со стороны работодателей; социально-экономические и экономические потребности работоспособного населения и возможности региональной экономической системы к удовлетворению данных потребностей [11–13].

Оценка значений этих параметров и характеристик определяет задачу первичной обработки статистических данных, поступающих с рынка труда. Вторичная обработка данных, включающая интеллектуальный анализ временных и функциональных параметрических зависимо-

стей, позволяет синтезировать новые знания, уточняющие описание сложившейся на рынке труда ситуации и конкретизирующие постановку самой задачи управления для ее правильного решения.

Таким образом, системный анализ ситуации и поиск решения задачи по регулированию рынка труда с уточненной постановкой, – составляют методическую основу для технологической разработки интеллектуальной информационной системы (и ее компонентов), предназначенной для поддержки принятия организационных управленческих решений в обозначенной проблемной области.

Выбор модели представления макроэкономических знаний. Технологическая разработка АИИС начинается с выбора и обоснования модели представления знаний предметной области, которая должна обеспечивать возможность хранения знаний в информационной системе в адаптированной для пользователя форме и возможность их использования в построениях алгоритмов решения выбранного класса задач.

Существующее на сегодня множество моделей представления знаний [2; 7; 8] можно разделить на две основные группы в зависимости от подхода к их организации (рис. 2).

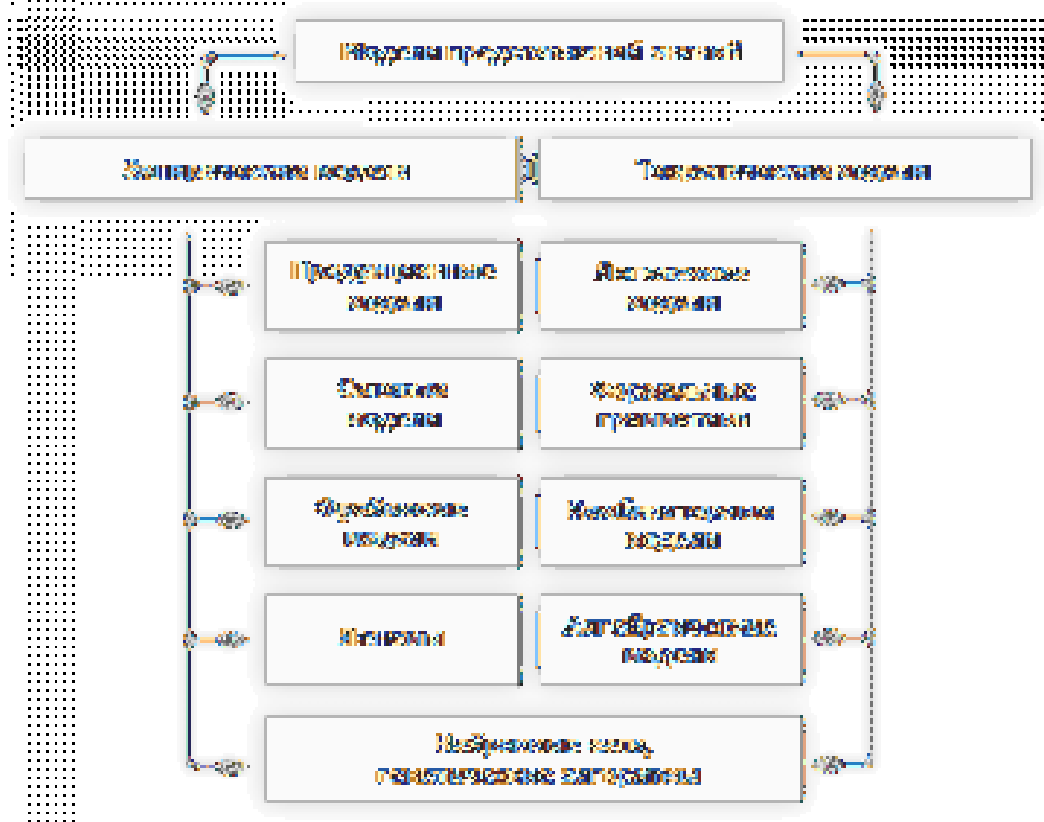


Рис. 2. Модели представления знаний.

Особенностью макроэкономических знаний является то, что построенные с их помощью описания объекта, процесса или ситуации слишком общие, достаточно различные и мало определен-

ные (то есть недетерминированные). Правила поведения макроэкономической системы, выведенные из этих знаний и поясняющие логику решения экономических задач, построены на эм-

пирической основе многочисленных наблюдений, недостаточно конкретны и в разных ситуациях могут быть сформулированы различным образом, предлагая подчас противоречивые рекомендации по выбору нужного решения.

Из этого следует, что поиск решения задачи может оказаться достаточно запутанным и долгим. Для повышения оперативности поиска и обоснованности принятия управленческого решения необходимо последовательное прояснение сложившейся в экономической системе ситуации, что может быть реализовано постоянным синтезом новых знаний о системе, которые до-

полняют экспертные знания, хранящиеся в базе знаний.

Соединение новых и экспертных знаний позволяет создать фрейм в виде специальным образом организованного параметрического набора данных, по которому можно осуществить распознавание ситуации и выбор правила, записанного в виде продукции «если, – то».

Распознавание ситуации может выглядеть как процесс последовательного продвижения от фрейма к фрейму через продукционные правила, выбор которых также происходит с помощью синтезированных новых знаний.

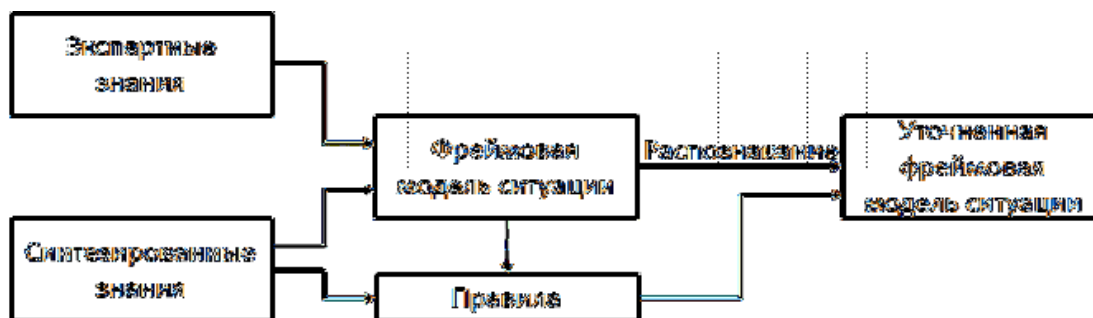


Рис. 3. Упрощенный алгоритм использования знаний.

Построение базы знаний. Для решения задач управления региональным рынком труда в АИИС требуется построение соответствующей базы знаний (БЗ). За основу построения БЗ была выбрана комбинированная фреймово-продукционная модель представления знаний, на основе которой осуществлено пробное построение сетевой структуры.

Вся информация в базе знаний структурно подразделяется на слои фреймов, каждый из которых однозначно определяет и описывает ту

или иную ситуацию. Каждый фрейм в своем составе имеет конечное число слотов, которые содержат в себе параметрические информационные данные и краткие логические суждения, не связанные между собой, но при этом составляющие целостную картину конкретной ситуации (рис. 4).

Фреймы, собирающиеся в сети, организованы в виде уровней так, что конечный путь любой логической цепочки завершается на последнем слое с конструкциями решения (рис. 5).

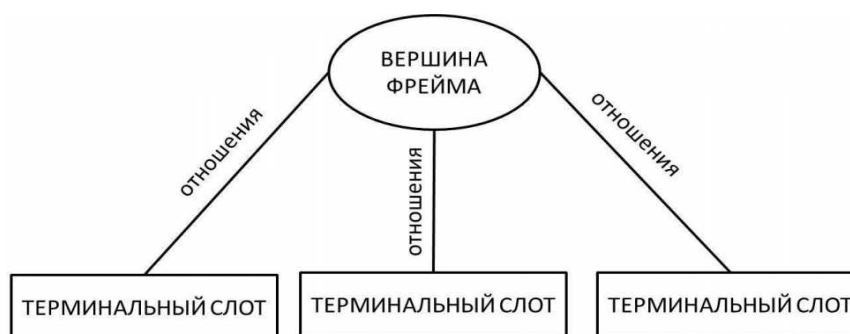


Рис. 4. Схематическое представление фрейма.

Такая структура работает следующим образом: система находит стартовый фрейм, которым наиболее общо и упрощенно характеризуется задача. Далее с помощью продукционных высказываний формируются аналитические пути от фрейма к фрейму. По мере проведения анализа система собирает новые факты, знания и следствия, благодаря которым в итоге формируется набор сведений, характеризующих фрейм либо

набор фреймов, четко определяющих методику решения ситуационной задачи. Продвижение по слоям фреймов является билатеральным, что позволяет во время анализа двигаться не только «сверху вниз», но и при необходимости уточнения сведений «снизу вверх». Решение считается принятым тогда, когда система, проанализировав все ситуации, завершила анализ на слое с описанием всевозможных решений.

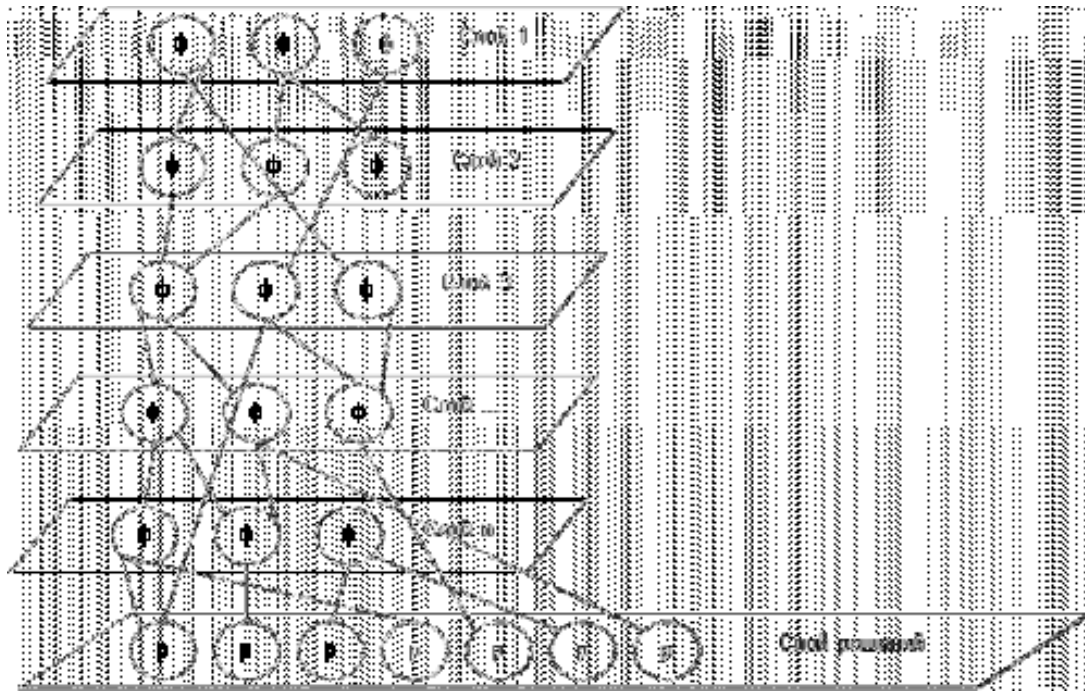


Рис. 5. Слоевая структура.

Необходимо учитывать, что выбранных решений может быть несколько, тогда в зависимости от набора их слотов формируется таблица вероятностей, которая в итоге и определяет рейтинг посещений и необходимые к принятию меры, рекомендуемые для устранения проблемы.

Практическая апробация решения ситуационных задач. Практическая апробация решения ситуационных задач, возникающих на региональном рынке труда, осуществлена в виде проекта АИИС, в котором БЗ сформирована из экспертных знаний предметной области и новых знаний, синтезируемых путем аналитической обработки информационных данных о системе, поступающих извне и хранящихся в базе данных (БД). Создаваемая таким образом аналитическая БЗ использует описанную выше структуру на основе фреймово-продукционной модели представления знаний и выдвинутой гипотезы о том, что данный вариант комбинации моделей окажется достаточным для построения автоматизированной системы по принятию необходимых управленческих решений.

В разработке использован скриптовый язык программирования общего назначения PHP, активно применяемый для создания Web- и GUI-приложений. Была использована программная оболочка и набор дистрибутивов Denwer, обеспечивающая систематизацию и отладку размещения данных, поступающих из интернета и формирующих БД. В качестве системы управления базами данных выбрана MySQL, что объективно обеспечивает нужные решения для малых и средних приложений и соответствующую гибкость за счет поддержки большого количества

типов разнообразных таблиц. Для управления и работы с БД MySQL использована мощная графическая утилита Navicat Premium, позволяющая создавать наглядный и удобный интерфейс с подключением к локальным и удаленным серверам и представлением ряда необходимых инструментов.

Разрабатываемый программный проект был предварительно апробирован в тестовом варианте, для которого в качестве области анализа и поиска решений была выбрана медицинская диагностика. Данный выбор связан с тем, что предметная область медицинской диагностики гораздо более освоена, в большей части детерминирована и обеспечивает возможность изучения эффективности применения комплексной продукционно-фреймовой модели представления знаний и методики формирования аналитической системы в поиске решений. В процессе апробации на тестовом проекте медицинского анализатора была успешно решена задача определения вероятного диагноза болезни на основе анализа получаемой информации и подбора медикаментозного лечения, что позволило приступить к разработке основного проекта.

Первая стадия основного проекта предусматривает возможность поиска решений в узкой области традиционных методов борьбы с безработицей в конкретном районе экономического региона при общем анализе наблюдаемого спроса и предложения по профессиям с подключением ресурсов (в том числе трудовых) региона в целом.

Углубленная структура разработанной АИИС представлена на рис. 6.

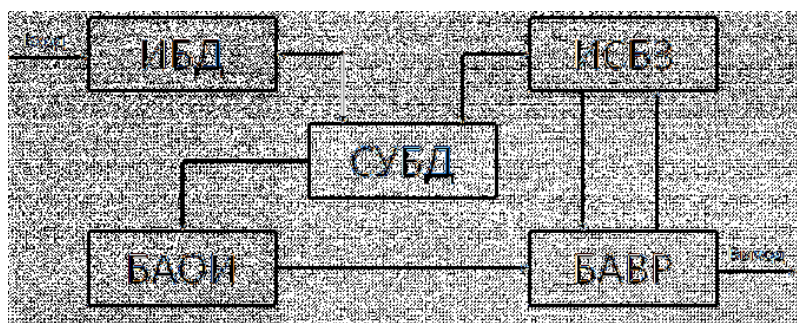


Рис. 6. Структура АИИС.

Все необходимые данные о состоянии рынка труда поступают в online режиме и систематизируются в информационной базе данных (ИБД), которая формируется в составе 4 таблиц:

- таблица спроса и предложения сохраняет соответствующие сведения по разным профессиональным сферам в различных регионах;
- таблица классификатора профессий содержит сведения обо всех видах профессий по профессиональным сферам с их описанием;
- таблица профессий содержит в себе необходимые сведения о профессиях, зарегистрированных в регионе с указанием их названия;
- таблица рекомендаций содержит перечень и описание методов и мероприятий, рекомендуемых для борьбы с безработицей и ее стабилизацией.

СУБД управляет манипуляцией и выборкой нужных данных по согласованной рекомендации информационно-справочной базы знаний (ИСБЗ), отправляя их в блок аналитической обработки информации (БАОИ) (рис. 6). БАОИ обеспечивает оценку состояния рынка труда в каждом районе и в целом по региону по каждой из зафиксированных профессий и позволяет сделать краткосрочный прогноз.

Результаты обработки попадают в блок анализа и выработки решений (БАВР), в котором соответствующие модули анализируют возникшую ситуацию, определяют уровень ее критичности, идентифицируют ее по фреймам ИСБЗ и генерируют возможный вариант решения, исходя из недостатка или избыточности соответствующих рабочих мест. Здесь же располагается модуль системной статистики, который обобщает результаты обработки и анализа данных и фиксирует усредненные характеристики системы регионального рынка труда.

Выводы. Управление и государственное регулирование функционированием в сложных и больших социально-экономических системах невозможно эффективно осуществлять в ручном режиме с полукачественными оценками сложившейся ситуации. Для этого требуется внедрять и широко использовать автоматизированные информационные системы, которые в состо-

янии обеспечить не только оперативную обработку поступающей от управляемой системы информацию, но и предложить варианты решения проблемы благодаря интеллектуальным технологиям, опирающимся на экспертные и синтезируемые знания об объекте управления в соответствующей предметной области.

Макроэкономические знания можно достаточно успешно моделировать на базе комплексного использования продукционно-фреймовой модели представления знаний, что позволяет реализовать современными средствами программирования экспертную систему выработки управленческих решений. Изложенный выше опыт разработки такой системы, продемонстрированный на примере макроэкономической системы регионального рынка труда, открывает возможности ее совершенствования как применительно к рассматриваемому объекту, так и для других аналогичных объектов в проблемной области их регулирования и управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Згуровський М. З. Основи системного аналізу / М. З. Згуровський, Н. Д. Панкратова. – К. : Видавнича група ВНУ, 2007. – 544 с.
2. Башмаков А. И. Интеллектуальные информационные технологии : учебное пособие / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. – 304 с.
3. Бігдан В. Б. Програмні засоби прийняття рішень в задачах аналізу динаміки економічної ситуації регіонів / В. Б. Бігдан, В. М. Горбачук, Ю. М. Чорний // Проблеми програмування. – 2008. – № 2–3. – С. 742–748.
4. Борисова А. В. Анализ сложных систем с использованием метода нечеткой логики / А. В. Борисова, Д. А. Татарчук // Системний аналіз та інформаційні технології : матеріали 12-ї Міжнародної науково-технічної конференції SAIT 2010, Київ, 25–29 травня 2010 р. / ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ». – К. : ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ», 2010. – С. 206.
5. Умеров Э. А. Современные экспертные информационные системы в решении экономических задач / Э. А. Умеров, Т. Я. Зевриев // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Выпуск 17. Экономические науки. – Симферополь : НИЦ КИПУ, 2009. – С. 159–163.

6. Умеров Э. А. Построение хранилищ данных ИСППР / Э. А. Умеров, Э. А. Усеинов // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Выпуск 17. Экономические науки. – Симферополь : НИЦ КИПУ, 2009. – С. 163–168.
7. Экономика : учебник / под ред. А. С. Булатова. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Юристъ, 2002. – 896 с.
8. Экономика труда : учебно-методическое пособие / Институт труда Минтруда России (НИИ труда). – М. : ЗАО «Динстатинформ», 2001. – 490 с.
9. Умерова С. Э. Синтезированная методика классификации и оценки потенциальных характеристик населения региона / С. Э. Умерова // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Выпуск 12. Экономические науки. – Симферополь : НИЦ КИПУ, 2008. – С. 238–243.
10. Денисов Г. Г. Региональная экономика и управление : учебник / Г. Г. Денисов, В. П. Орешин. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 736 с.
11. Экономическая статистика : учебник / под ред. Ю. Н. Иванова. – [3-е изд., перераб и доп.]. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 736 с.
12. Мигас С. С. Интеллектуальные информационные системы : конспект лекций / С. С. Мигас. – СПб. : ГИЭУ, 2009. – 160 с.

УДК 65.011.56

Зекерьяев Р. И., Умеров Э. А.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ

Представлені результати розробки автоматизованого діагностичного модуля для інтелектуальної інформаційної системи медичного обслуговування пацієнтів.

Ключові слова: інтелектуальні інформаційні системи, автоматизована діагностика, експертні системи, медичне обслуговування.

Представлены результаты разработки автоматизированного диагностического модуля для интеллектуальной информационной системы медицинского обслуживания пациентов.

Ключевые слова: интеллектуальные информационные системы, автоматизированная диагностика, экспертные системы, медицинское обслуживание.

Presents the results of an automated diagnostic module for intelligent information system about medical service.

Key words: intelligent information systems, automated diagnosis, expert systems, medical service.

Постановка проблемы. Современная медицинская диагностика должна характеризоваться приемлемой скоростью и точностью установления правильного диагноза, что позволяет повысить эффективность лечения пациентов, обеспечивая их уверенное выздоровление и возвращение к нормальной жизнедеятельности. Сложность медицинской диагностики определяется как особенностями реакции на одну и ту же болезнь у каждого отдельного организма, так и существенно увеличившимся разнообразием вариантов (штаммов) заболеваний. Успешное диагностирование базируется на солидном объеме знаний и опыте практикующих врачей-экспертов. Появление все новых медицинских препаратов и разнообразных лекарств, постоянное обновление медицинской техники и методик лечения приводят к усложнению процесса анализа, диагностики, назначения клинических процедур и медикаментозного лечения. Консультативную помощь в подобных ситуациях могут оказывать автоматизированные интеллектуальные информационные системы поддержки принятия медицинских решений.

При этом необходимо учитывать, что число решаемых медицинских задач постоянно растет, в частности, появляются новые критерии анализа заболеваний, таких, например, как своевременность и полнота представляемой информации. Все это обуславливает необходимость дальнейшего развития методологии и практики проектирования аналитических информационных систем в области медицины, которые должны не только обеспечивать выполнение требований по максимальной эффективности использования технического и программного обеспечения, но и учитывать возможные ограничения в способностях и подготовке лечащего врача.

Таким образом, разработка эффективной медицинской информационной системы является комплексной проблемой, которая включает в себя анализ требований пользователей, синтез процесса диалога пользователя и системы, а также разработку программы, которая будет осуществлять принятие правильного решения.

Анализ литературы. Как показал анализ работ, опубликованных в рамках обозначенного направления [1–3], в настоящее время существу-

ет целый ряд разработок информационных систем, предназначенных для обеспечения управления процессами в области медицины. В большинстве публикуемых работ описываются подходы, методы решения интеллектуальных задач, связанных с амбулаторным и стационарным обслуживанием, ведением протоколов лечения, обслуживанием медицинского снабжения и т. д. К сожалению, все эти системы являются статическими, а выполняемые ими задачи являются однотипными и не предполагают дальнейшего развития. Однако все больший интерес вызывают задачи с наличием разного рода неопределенностей. Каждая такая задача, как правило, имеет особое конструктивное и технологическое решение, которые соответствуют особенностям функционирования медицинской системы в конкретно складывающихся условиях и поэтому заслуживает отдельного внимания. Одной из таких задач является медицинская диагностика и определение заболеваний с сопутствующим назначением лечения, что и объясняет актуальность данного исследования.

Целью статьи является сообщение о результатах разработки методики и технологии проектирования работы программного модуля диагностики заболеваний информационной системы медицинского обслуживания пациентов.

Изложение основного материала. Предлагаемый программный модуль медицинской диагностики является независимым, самодостаточным, подключаемым и расширяемым прикладным программным обеспечением. К его составяющим можно отнести базу данных, построенную на основе технологий MySQL, и диалоговую

программную оболочку для взаимодействия пользователя и системы. Автоматический и интерактивный режимы диалога поддерживаются путем обращения и обмена информацией с базой знаний, выполняющей роль стороннего медицинского эксперта.

Взаимодействие с базой знаний осуществляется системой управления ею, которая обеспечивает возможность проведения анализа состояния пациента и процесса протекания или развития болезни. При этом из базы данных запрашиваются очередные данные результатов проведенных по назначению врача анализов, которые уточняют поиск и составление диагноза, определяя по нему метод лечения и соответствующие медикаменты.

База знаний программного модуля построена по принципу фреймовой модели и представима в виде соотношений набора фреймов, набора слотов и отношений между ними [4; 5]. При этом предлагаемая структура фреймов отличается от стандартной своей многомерностью. Конкретно фреймы могут выступать в качестве слотов для других фреймов, что создает иерархическую структуру, в которой может проводиться двойной анализ «сверху вниз» и «снизу вверх». Помимо этого, элементы структуры могут меняться приоритетами таким образом, что фреймы «главный» и «зависимый» становятся соответственно «зависимым» и «главным».

Все эти особенности организации системы позволяют максимально увеличить ее производительность и качество работы без потерь со стороны ресурсов аппаратного и системного программного обеспечения платформы (рис. 1).

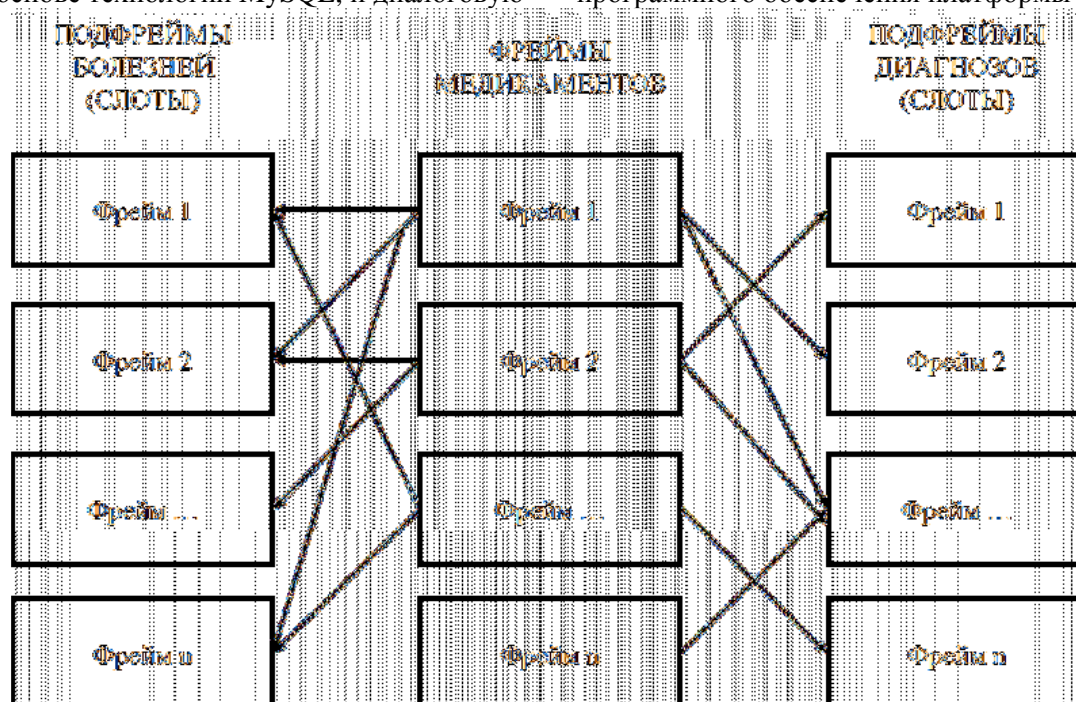


Рис. 1. Структура фреймов при решении задачи о назначении медикаментозного лечения.

Принцип работы системы программного обеспечения модуля основан на поэтапной обработке информации, которая в итоге приводит к конечному результату (рис. 2). Методика и технология обработки представлена последовательным алгоритмом, каждый этап которого может

содержать несколько технологических процедур или операций, связанных с применением различных методов обработки информации, реализованных путем обращения к известным прикладным программным пакетам, либо применения эксклюзивного программного продукта.

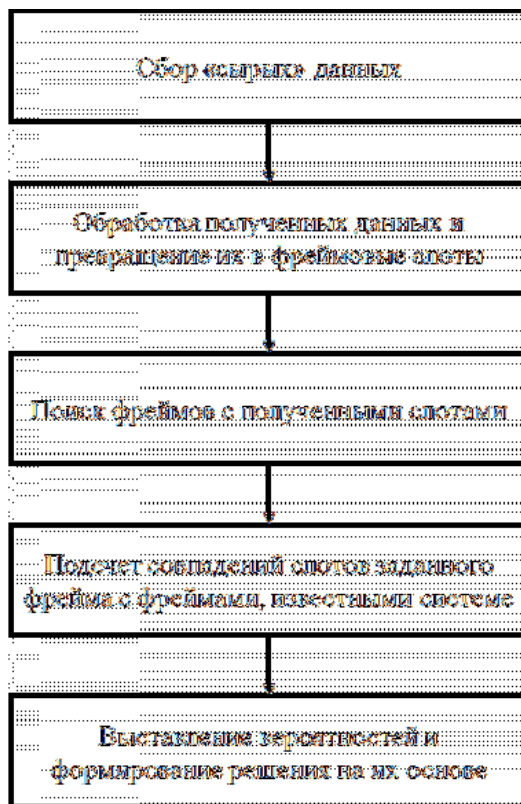


Рис. 2. Обработка данных в системе.

На этапе сбора «сырых данных» пользователю предлагается путем многозначного выбора указать детали ситуации, которыми она характеризуется. В данном случае это могут быть симптомы болезни, особенности состояния организма пациента и т. д.

На следующем шаге система превращает сырые данные в слоты, которые система запоминает как необходимые к проработке. Особым явлением данного этапа является то, что «сырые данные», полученные на входе, на выход подаются уже в том виде, в котором система может полноценно с ними работать.

Третий этап содержит в себе основные аналитические действия программы. Здесь каждый рабочий слот сверяется с общим списком слотов, известных системе, обеспечивая выполнение процедуры распознавания образа, а также устанавливаются связующие отношения между каждым из них и соответствующими им фреймами.

На следующем этапе программа выставляет и анализирует количество совпадений рабочих слотов со слотами фреймов в системе. Именно они являются первичными показателями соот-

ветствия заданной пользователем ситуации фреймовым ситуациям, известным системе.

На последнем шаге происходит обработка показателей, полученных на прошлом этапе. Здесь высчитывается вероятность соответствия каждого фрейма по отношению к данным, введенным пользователем. При этом та ситуация, чья вероятность является наивысшей, расценивается системой как решение для ситуации. Оно же предлагается пользователю в качестве ответа на поставленную задачу.

Системные требования. Поскольку программный модуль диагностики заболеваний информационной системы медицинского обслуживания пациентов является независимым прикладным программным обеспечением, он имеет свои требования к аппаратной и программной платформе персонального компьютера, на котором будет использоваться:

- поддерживаемые операционные системы: семейство Windows (XP, 7, 8);
- свободное место на диске: 20 Мб;
- минимальная оперативная память: 128 Мб;
- рекомендуемая оперативная память: 512 Мб;
- устройства ввода: мышь и клавиатура.

Выводы. Применение аналитических информационных систем в области медицины становится все более распространяющимся явлением. Однако основные области, затрагиваемые ими, касаются лишь статистической обработки и протоколирования данных, в то время как наиболее востребованными являются системы по оперативному и качественному принятию решений в сложных и неоднозначных ситуациях.

Предлагаемый программный модуль диагностики заболеваний информационной системы медицинского обслуживания пациентов как раз является такой системой. Его основными задачами являются оперативная диагностика заболевания пациента, а также назначение наиболее эффективного медикаментозного лечения с учетом всех особенностей организма данного пациента.

Апробированная в процессе разработки модуля технология и модели представления экспертных знаний могут послужить методической основой для разработки интеллектуальных си-

стем по обеспечению управления сложными объектами в условиях случайно складывающихся ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интеллектуальные системы в клинической медицине / [Г. И. Назаренко, Г. С. Осипов, А. Г. Назаренко, А. И. Молодченков] // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2010. – Выпуск 1. – С. 31–34.
2. Жариков О. Г. Экспертные системы в медицине / О. Г. Жариков, А. А. Литвин, В. А. Ковалёв // Медицинские новости. – 2008. – № 10. – С. 44–47.
3. Колешко В. М. Экология и компьютерная диагностика человека / В. М. Колешко, Н. В. Хмурович, А. А. Хмурович. – Минск : БИТА, 1996. – 41 с.
4. Башмаков А. И. Интеллектуальные информационные технологии : учебное пособие / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. – 304 с.
5. Романов В. П. Интеллектуальные информационные системы в экономике : учебное пособие / В. П. Романов ; [под ред. Н. П. Тихомирова]. – М. : Экзамен, 2003. – 496 с.

Памяти Торлина Вадима Николаевича

9 сентября 2013 года на 72 году жизни перестало биться сердце талантливого учёного и предельно чуткого человека – Торлина Вадима Николаевича – доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой автомобильного транспорта Севастопольского национального технического университета

В. Н. Торлин родился 9 февраля 1942 г. в г. Перми, в семье военного строителя.

В 1959 г. поступил в Горьковский политехнический институт им. А. А. Жданова. В 1962 г. перевёлся Севастопольский приборостроительный институт на факультет технологии приборостроения.

В 1965 году Вадим Николаевич окончил Севастопольский приборостроительный институт по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» и был распределён в город Харьков на завод им. Фрунзе, где работал в должности мастера и старшего мастера ремонтно-механического участка.

Затем работал в институтах ВНИИ Электроаппарат и ВНИИ Гидропривод в должности инженера-конструктора. В 1969 г. поступил в очную аспирантуру Украинского заочного политехнического института по специальности «Сопротивление материалов». После окончания аспирантуры был распределён в Институт проблем машиностроения АН УССР. В 1975 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук.

С 1977 года, после переезда в город Севастополь, приступил к работе в Севастопольском приборостроительном институте на кафедре металлорежущих станков и инструментов, пройдя путь от ассистента до доцента, исполняющего обязанности заведующего кафедрой. После реорганизации кафедры Вадим Николаевич в дальнейшем работал доцентом кафедр АКМ, ГАП и СП, САПР. В 1995 году успешно защитил докторскую диссертацию, и с 1996 года работал в должности профессора департамента САПР.

С 1996 года ведёт активную работу по открытию новой для Севастопольского государственного технического университета специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство».

С 1999 года возглавляет кафедру машиностроения, преобразованную затем в кафедру машиностроения и транспорта.

С 2005 года встал во главе образованной кафедры автомобильного транспорта, специализирующейся на выпуске бакалавров одноименного направления, а также специалистов и магистров по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство».

В 1996 году Вадим Николаевич инициировал организацию конференции «Автомобильный транспорт: проблемы и перспективы» в г. Севастополе, которая в 2013 году проводилась уже в 16-й раз, приобрела статус международной и превратилась самую крупную научно-техническую конференцию по направлению «Автомобильный транспорт» на Украине.

Являлся ответственным редактором научно-технических сборников и членом двух специализированных докторских советов по защите диссертаций.

За время работы в университете Вадим Николаевич проявил себя как грамотный специалист, успешно сочетающий научную, учебную и административную работу с подготовкой научных кадров. Он участвовал в выполнении госбюджетных и хоздоговорных работ, принимал активное участие в организации и проведении научно-технических конференций и семинаров, имеет большое количество печатных трудов и патентов на изобретения.

Глубокие знания, высокий профессионализм, аналитический ум, уважительное отношение к людям, доброжелательность – это те качества, которыми обладал Вадим Николаевич. Его высокая работоспособность, исполнительность и добросовестность вызвали уважение среди сотрудников университета.

Яркая жизнь этого человека может служить примером беззаветной преданности науке, неординарной и неповторимой личности, человека, которого с сердечной благодарностью будут помнить друзья, близкие или просто знакомые.

**Редакционная коллегия научного сборника
«Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета»**

НАШИ АВТОРЫ

Абдулгасис Азиз Умерович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта и инженерных дисциплин Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Абдулгасис Диявер Умерович – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры профессиональной педагогики и электромеханики Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Абдулгасис Умер Абдуллаевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автомобильного транспорта и инженерных дисциплин, декан инженерно-технологического факультета Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Абрамов Дмитрий Владимирович – кандидат технических наук, доцент, докторант кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Бабицкий Леонид Федорович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой механизации, энергетики и технического сервиса Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь

Белов Александр Викторович – магистр, старший лаборант кафедры механизации, энергетики и технического сервиса Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь

Богущий Борис Владимирович – студент специальности «Технология машиностроения» Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Богущий Владимир Борисович – старший преподаватель кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Братан Сергей Михайлович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Бузько Антон Леонидович – аспирант кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Буров Алексей Викторович – студент специальности «Технология машиностроения» Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Воронова Елизавета Михайловна – доцент, заведующая кафедрой иностранных языков Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Гордеева Элеонора Сергеевна – старший преподаватель кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Демков Александр Ильич – инженер производственно-технического отдела Ялтинского горводоканала, г. Ялта

Дубинин Евгений Александрович – кандидат технических наук, доцент, докторант кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Зекерьяев Руслан Ильвисович – магистрант кафедры информационно-компьютерных технологий Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический» университет, г. Симферополь

Клец Дмитрий Михайлович – кандидат технических наук, доцент, докторант кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Кузнецов Илья Олегович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры механизации, энергетики и технического сервиса Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь

Куклин Владимир Алексеевич – кандидат технических наук, ассистент кафедры механизации, энергетики технического сервиса Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь

Левченко Елена Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Мевлют Шевхи Тевабильевич – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры сварочного производства Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Меметов Сервер Рефатович – аспирант кафедры технологии машиностроения Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический» университет, г. Симферополь

Николенко Илья Викторович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой водоснабжения, водоотведения и санитарной техники Национальной академии природоохранного и курортного строительства, г. Симферополь.

Новоселов Юрий Константинович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Подригало Михаил Абович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Подригало Надежда Михайловна – кандидат технических наук, доцент, докторант кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Покинтелица Николай Иванович – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Полянский Александр Сергеевич – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Савчук Сергей Игоревич – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры охраны труда Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический» университет, г. Симферополь

Соболевский Иван Витальевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры механизации, энергетики и технического сервиса Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь

Столяров Николай Николаевич – аспирант кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Стреляная Юлия Олеговна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Сулейманов Эрнест Сейдаметович – старший преподаватель кафедры автомобильного транспорта и инженерных дисциплин Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический» университет, г. Симферополь

Тарасов Юрий Владимирович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Тесля Вдалмир Олегович – аспирант кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Умеров Энвер Айдерович – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры информационно-компьютерных технологий Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический» университет, г. Симферополь

Умеров Эрвин Джеватович – заведующий лабораториями кафедры автомобильного транспорта и инженерных дисциплин Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Халилов Вадим – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта и инженерных дисциплин Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Холодов Михаил Павлович – аспирант кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Феватов Сададин Асанович – преподаватель кафедры автомобильного транспорта и инженерных дисциплин Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Шеин Виталий Сергеевич – аспирант кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Шрон Борис Леонидович – аспирант кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Шрон Леонид Борисович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Ягьяев Эльмар Энверович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта и инженерных дисциплин Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

*ВЧЕНІ ЗАПИСКИ КРИМСЬКОГО ІНЖЕНЕРНО-
ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ*

Випуск 40

Технічні науки

(Мовою оригіналу)

Головний редактор Якубов Ф. Я.
Заступник головного редактору Абдулгасіс У. А.
Відповідальний за випуск Фазилова А. Р.
Коректура та верстка Халілаєва С. Н., Ібрагімова Е. Е., Еюпова А. В.

Підписано до друку 2.12.2013 р. Формат 60×84¹/₈.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Обл.-вид. друк. арк. 12,23. Об'єм 16,25 друк. арк.
Тираж 100 прим. Зам. № 98.

Підготовлено до друку та віддруковано
у редакційно-видавничому відділі Науково-інформаційного центру
Республіканського вищого навчального закладу «Кримський інженерно-педагогічний університет»
95015, м. Сімферополь, вул. Севастопольська, пров. Учебний, 8