

**К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ МАГИСТРОВ НАПРАВЛЕНИЯ
ПОДГОТОВКИ «АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ»**

А.Ю. Севостьянов

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов

Рецензент д-р пед. наук, профессор Н.П. Пучков

Ключевые слова и фразы: автоматизация и управление; магистры; профессионально-математическая компетентность.

Аннотация: Рассмотрены вопросы совершенствования профессионально-математического образования магистров направления 220200 – Автоматизация и управление, на основе компетентностного подхода. Предложены определение и структура профессионально-математической компетентности магистров, подходы к проектированию содержания процесса ее формирования. Приведен пример использования раздела математики «Дифференциальные уравнения» в решении профессиональных задач в сфере автоматизации и управления.

Вступление России в Болонский процесс и необходимость модернизации отечественного профессионального образования активизировали внедрение в высшее техническое образование компетентностного подхода как более эффективного с позиций качества образования. *Профессиональная компетентность*, востребованная современным развитием техники и технологий, понимается большинством исследователей как совокупность знаний, умений, навыков и качеств личности, которая должна быть сформирована у выпускников к концу обучения в вузе и которая позволит им эффективно осуществлять будущую профессиональную деятельность. При этом исследователи отмечают интегративный характер *профессиональной компетентности*, проявляющийся в ее полиструктурности, многокомпонентности [1–2].

Важнейшей составляющей в структуре профессиональной компетентности выпускников технических вузов является профессионально-математическая компетентность, которая в исследованиях различных авторов имеет разные определения. Например, Н.П. Пучков рассматривает про-

Севостьянов Алексей Юрьевич – аспирант кафедры «Информационная безопасность», e-mail: planetofseva@yandex.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов.

фессиональную математическую компетентность специалистов как их готовность к адекватному применению математических методов и моделей в профессиональной деятельности и выделяет в ней как компоненты: способность к проявлению математического мышления и использованию математических знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности; готовность к самосовершенствованию и самореализации за счет освоения математических знаний, к реализации содержательного компонента в виде профессионально значимых умений и навыков и использованию с этой целью компьютерных технологий [3].

Другие авторы определяют профессионально-математическую компетентность как совокупность системных свойств личности профессионально-прикладного характера, способствующих успешной профессиональной деятельности [4–5].

Однако с переходом на двухуровневое высшее техническое образование возникли проблемы в формировании профессионально-математической компетентности магистров, в том числе магистров направления подготовки 220200 – Автоматизация и управление, в учебном плане которых нет математики как обязательной учебной дисциплины. Вопросы формирования профессионально-математической компетентности магистров и стали предметом нашего исследования

Принимая во внимание существующие в науке точки зрения относительно обсуждаемого понятия, мы уточнили определение и структуру профессионально-математической компетентности магистров направления подготовки 220200 – Автоматизация и управление. А именно, мы определяем ее как осознанную готовность выпускников к продуктивной самореализации в профессиональной деятельности в сфере автоматизации и управления на основе развитого, профессионально ориентированного математического мышления, прочных знаний фундаментальных основ математики и умений адекватно и ответственно применять их в решении профессиональных задач, в моделировании с помощью современных информационных технологий автоматизированных процессов и систем. В структуре профессионально-математической компетентности мы выделяем следующие интегрированные компоненты, отражающие специфику деятельности инженера по автоматизации и управлению.

1. Базовый компонент:

- знания фундаментальных основ математики;
- развитое профессионально-математическое мышление;
- развитое техническое мышление;
- аналитико-прогностические, исследовательские и логические умения.

2. Операционно-деятельностный компонент, содержащий умения:

- разрабатывать и моделировать на основе математических технологий автоматизированные процессы и системы, выбирать оптимальные решения в их проектировании и функционировании;
- разрабатывать средства аппаратно-программного обеспечения автоматических систем (АС) с учетом требований качества и надежности, строить ERP-системы;
- применять методы математического анализа в прикладной области и в решении прикладных задач.

3. Мотивационно-ценностный компонент, включающий:

- положительную мотивацию в изучении математики;
- принятие теоретической и практической значимости математических знаний для решения производственных задач в сфере автоматизации и управления, наличие психологической готовности применять их в профессиональной деятельности;
- накопление опыта математического моделирования систем автоматизации и управления, опыта исследования квазипрофессиональных ситуаций;
- наличие необходимых профессионально-личностных качеств: осознанного стремления к субъектности, самостоятельности; способности к самооценке своей квазипрофессиональной деятельности; стремления к саморазвитию и самосовершенствованию в процессе математического образования.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 220200 – Автоматизация и управление, и предлагаемой нами структурой профессионально-математической компетентности мы разработали учебный курс – практикум по использованию математических теорий, моделей и систем в решении квазипрофессиональных задач из сферы автоматизации и управления, который будет способствовать, на наш взгляд, решению проблемы формирования профессионально-математической компетентности будущих магистров за счет обучения их профессионально ориентированной математике, в основе которой – интеграция математических и специальных профессионально ориентированных знаний, умений и навыков. Данный практикум, как учебная дисциплина, применим в образовательном процессе именно магистрантов, так как они владеют необходимыми знаниями и умениями как по математике, так и по теории автоматического управления, но не обладают должным уровнем их взаимосвязанного применения в решении профессиональных задач по автоматизации и управлению.

В содержание практикума мы включаем теоретический и практический (задачный) материалы по тем разделам математики, которые необходимы для решения профессиональных задач в сфере автоматизации и управления, а именно: дифференциальные уравнения, комплексные числа, математическую статистику, теорию графов, вариационное исчисление, линейное программирование и др. Разработанные нами квазипрофессиональные задачи отражают систему действий инженера по автоматизации и управлению, предполагают использование системообразующих научных знаний, определенных образовательным стандартом, способствуют реализации лично-деятельностного подхода в обучении, развитию субъектной активности студентов-магистрантов, их мотивации на саморазвитие, самосовершенствование [6].

В данной статье мы остановимся на примерах использования дифференциальных уравнений в решении квазипрофессиональных задач в рамках нашего учебного практикума.

Построение любой системы управления начинается с изучения объекта управления и составления его математического описания. В теории ав-

томатического управления широко рассматривают линейные стационарные объекты (системы) с сосредоточенными координатами, которые описываются обыкновенными дифференциальными уравнениями с постоянными коэффициентами [7]. По их виду оценивают устойчивость системы. Студентам может быть предложена, к примеру, задача «Определить устойчивость системы по ее характеристическому уравнению», в решении которой студентам потребуются знания дифференциальных уравнений.

Еще одним примером использования дифференциальных уравнений студентами-магистрантами является решение квазипрофессиональной задачи на моделирование реальных технологических процессов. Моделирование широко распространено в автоматике и применяется ко всем технологическим процессам. Модель процесса строится с помощью дифференциальных уравнений в частных производных и затем исследуется с целью получения необходимых характеристик процесса. Студентам предлагается, к примеру, задание «Разработать математическую модель процесса управления короткоцикловой безнагревной адсорбции (КБА)» [8]. Такое моделирование является основой для выбора наилучшей системы управления, оптимальных режимов работы и проектирования оборудования и систем управления установками КБА.

Мы предполагаем осуществлять процесс решения квазипрофессиональных задач в рамках практикума на основе активных методов обучения (мозгового штурма, деловой игры, защиты исследовательских проектов и т.д.), благодаря которым магистранты будут иметь возможность исследовать условия производственных ситуаций, проводить сравнительный анализ принятых решений, корректировать свои действия с позиций профессионала по автоматизации и управлению и многое другое. Все это будет, по нашему мнению, способствовать актуализации их математических знаний и умений в прикладной области, развитию у них положительной мотивации в изучении профессионально ориентированной математики и овладении профессией, способности к содержательной рефлексии, саморегуляции.

В решении квазипрофессиональных задач мы подразумеваем использование современных информационных средств, которые позволяют упростить процесс исследования существующей или синтезируемой системы управления. К таким средствам относятся программные продукты MatLab, MathCAD и среда программирования на C++ Microsoft Visual Studio. С помощью указанных выше или других соответствующих программ студенты приобретают навыки исследования тех или иных процессов, благодаря чему профессионально-математическая компетентность будет формироваться во взаимосвязи с информационной компетентностью.

В заключение заметим, что профессиональную направленность любого научного знания характеризует количество осознанных и реализованных субъектом существенных связей этого знания с задачами реальной профессиональной деятельности. Полагаем, что решение учебных профессионально ориентированных математических задач, включенных в наш учебный практикум, будет способствовать осознанию студентами-магистрантами таких связей применительно к математике, наполнит изу-

чение математики личностным смыслом, сформирует их психологическую готовность к применению математических знаний и технологий в будущей профессиональной деятельности, уверенность в себе как необходимое качество личности компетентного специалиста.

Работа выполнена под руководством канд. физ.-мат. наук, доцента А.Д. Нахмана.

Автор выражает благодарность за конструктивные предложения по совершенствованию содержания статьи д-ру пед. наук, профессору Н.П. Пучкову.

Список литературы

1. Берестнева, О.Г. Развитие профессиональных компетенций специалиста в условиях модернизации российского образования / О.Г. Берестнева, Н.В. Козлова // Модернизация российского образования : сб. ст. / Новосибир. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2005. – Т. XVII. – С. 11–16. – (Прил. к журн. «Философия образования»).

2. Иляшенко, Л. К. О формировании профессиональной компетентности будущих специалистов-нефтяников средствами модульно-рейтинговой системы в процессе обучения математике / Л.К. Иляшенко // Вестн. Челяб. гос. пед. ун-та. – 2008. – № 1. – С. 42–49.

3. Пучков, Н.П. К вопросу проектирования компетентностной модели математической подготовки специалистов в вузе / Н.П. Пучков // Вопр. соврем. науки и практики. Ун-т им. В.И. Вернадского. – 2009. – № 12(26). – С. 102–108.

4. Валиханова, О.А. Формирование информационно-математической компетентности студентов инженерных вузов в обучении математике с использованием комплекса прикладных задач / Валиханова Ольга Александровна : дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.02 : защищена 15.12.2008. – Красноярск, 2008. – 183 с.

5. Муниц, Е.С. Компетентностный подход в системе высшего профессионального образования / Е.С. Муниц // Актуальные проблемы профессионально-педагогического образования : межвуз. сб. науч. тр. / Рос. гос. ун-т им. И. Канта. – Калининград, 2009. – Вып. 23. – С. 82–85.

6. Нахман, А.Д. Стохастическая линия как инновационная содержательно-методическая линия в курсе математики [Электронный ресурс] / А.Д. Нахман // Актуальные инновационные исследования: наука и практика. – Электрон. науч. журн. – 2009. – № 3. – Режим доступа : http://www.actualresearch.ru/nn/2009_3/Article/pedagogy/nahman2.htm. – Загл. с экрана.

7. Лазарева, Т. Я. Основы теории автоматического управления : учеб. пособие / Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 352 с.

8. Математическое моделирование и управление процессом короткоциклового безнагревной адсорбции / В.Г. Матвейкин [и др.]. – М. : Машиностроение-1, 2007. – 140 с.

The Competence Approach in Professional Mathematical Training of Masters in “Automation and Control”

A.Yu. Sevostyanov

Tambov State Technical University, Tambov

Key words and phrases: automation and control; masters; professional-mathematical competence.

Abstract: The paper considers the matters of improvement of professional mathematical training of Masters in Automation and Control – Speciality 220220 – on the basis of the competence approach. We offer the definition and structure of the professional-mathematical competence of masters and approaches to designing the content of the process of its development. The example of using the branch of mathematics "Differential Equations" in dealing with professional problems in the field of automation and control is given.

© А.Ю. Севостьянов, 2011