

## ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА ВЕКТОРА ЗНАНИЙ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»

© 2014 И.А.Прошин, Н.Н.Руденко

Пензенский государственный технологический университет

Статья поступила в редакцию 18.11.2013

Статья посвящена вопросам повышения качества организационно-экономических знаний выпускников путём стратификации подготовки специалистов по дисциплинам и семестрам обучения. Рекомендуемый набор и порядок дисциплин стратифицируется по принципу – от детализации к обобщению и от обобщения к специализации.

*Ключевые слова:* организационно-экономический компонент, стратификация, образовательный процесс, вектор знаний специальности.

Современный этап развития теории и практики профессионального образования в вузе характеризуется многомерностью подготовки специалистов по множеству предметов и требований к уровню знаний специалиста по заданному направлению, что не обеспечивает подготовку профессионала, владеющего специальностью, способного решать задачи, связанные со всеми видами деятельности по выбранной специальности и адаптированного к производственной деятельности.

Проблемы подготовки профессионала наиболее эффективно могут быть решены с использованием методов, разработанных Д.И.Прошиным<sup>1</sup>. На базе этой теории весь учебный про-

цесс рассматривается как целостная система управления образовательным процессом по единому интегрированному вектору знаний на всех ступенях обучения<sup>2</sup>. Базовыми компонентами в структуре вектора знаний по направлению подготовки «Автоматизация производственных процессов и производств» являются следующие<sup>3</sup>: 1) математико-методологический; 2) информационно-программно-алгоритмический; 3) технико-технологический; 4) организационно-экономический; 5) культурно-воспитательный.

Целью настоящей работы является математическое моделирование и создание электронных учебных пособий на базе представления образовательного процесса в пространстве вектора знаний по организационно-экономическому компоненту.

<sup>1</sup> Прошин Иван Александрович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автоматизации и управления. E-mail: [proshin.Ivan@inbox.ru](mailto:proshin.Ivan@inbox.ru);  
Руденко Наталья Николаевна, старший преподаватель кафедры автоматизации и управления.  
E-mail: [rnn19@mail.ru](mailto:rnn19@mail.ru)

<sup>1</sup> Прошин Д.И. Управление образовательным процессом по вектору знаний (на примере направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»): Монография. – Пенза: 2012; Прошин Д.И. Подготовка высококвалифицированных кадров для предприятий машиностроения по вектору знаний // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. – Т.13. – № 1 (3). – С.727 – 731; Прошин Д.И. Образовательная система как объект управления познавательной деятельностью // Научно-технический вестник Поволжья. – 2011. – № 2. – С. 144 – 153; Прошин Д.И. Принципы системной организации профессиональной подготовки в вузе / Д.И.Прошин, Р.Д.Прошина // Педагогическое образование и наука. – 2009. – № 10. – С. 76 – 79; Прошин И.А. Управление образовательным процессом подготовки кадров для машиностроения по вектору знаний / И.А.Прошин, Д.И.Прошин, Р.Д.Прошина, П.В.Сюлин // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т.14. – №1(2). – С. 705 – 708; Прошин И.А. Методология оценивания по вектору знаний / И.А.Прошин, Д.И.Прошин, Н.Н.Прошина // В мире научных от-

крытий. – 2012. – №3(1). – С. 39 – 53; Прошин И.А. Классификация методов профессиональной подготовки по степени участия в образовательном процессе преподавателя / И.А.Прошин, Д.И.Прошин, Н.Н.Прошина // XXI век: Итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2012. – № 04. – С.126 – 135; Прошин И.А. Теория и методология профессионального образования в пространстве вектора знаний / И.А.Прошин, Д.И.Прошин, Н.Н.Прошина // XXI век: Итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2012. – №03. – С.161 – 169; Прошин И.А. Методология формирования вектора знаний профессионального образования / И.А.Прошин, Д.И.Прошин, Н.Н.Прошина // XXI век: Итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2013. – № 08. – С. 130 – 137.

<sup>2</sup> Прошин Д.И. Управление образовательным процессом по вектору знаний. ....; Прошин Д.И. Принципы системной организации профессиональной подготовки в вузе / Д.И.Прошин, Р.Д.Прошина // Педагогическое образование и наука. – 2009. – № 10. – С. 76 – 79.

<sup>3</sup> Прошин Д.И. Управление образовательным процессом по вектору знаний. ....

**Таб. 1.** Организационно-экономические аспекты профессиональной деятельности по направлению подготовки «Автоматизация производственных процессов и производств»

Виды деятельности	Задачи	Организационно-экономические аспекты деятельности
1	2	3
Проектно-конструкторская деятельность	Формулирование целей проектирования автоматизации процессов и производств	Экономическая оценка стоимости проекта, оценка затрат, определение экономической эффективности внедрения проекта
	Планирование реализации проектов	
	Разработка проектов автоматизации технологических процессов и производств	Экономическая оценка стоимости разработок, оценка стоимости средств автоматизации, определение сроков окупаемости
	Разработка организации автоматизации процессов и производств	
	Разработка автоматических и автоматизированных систем контроля и управления	
	Выбор средств автоматизации	
Разработка технической документации		
Производственно-технологическая деятельность	Создание и внедрение в производство автоматизированных технологий	Экономическая оценка стоимости создания автоматизированных технологий, оценка экономической эффективности автоматизации действующих технологий, определение стоимости работ по отладке, изготовлению и сопровождению внедрённых систем
	Автоматизация действующих технологий	
	Создание комплексов систем автоматизации и управления	
	Отладка, передача на изготовление и сопровождение создаваемых систем автоматизации и управления	
Эксплуатационная деятельность	Настройка и обслуживание технических и программных средств систем автоматизации и управления	Экономическая оценка и расчёт стоимости всех видов эксплуатационной деятельности. Экономическое обоснование выбора средств и систем автоматизации и управления
	Инсталляция, настройка и обслуживание системного, инструментального и прикладного программного обеспечения систем автоматизации и управления	
	Выбор методов и средств измерения и анализ характеристик средств и систем автоматизации и управления	
Организационно-управленческая деятельность	Организация процессов разработки, производства и внедрения систем автоматизации и управления	Знание методов экономических оценок, анализ и сравнение стоимости всех видов деятельности. Учёт экономических факторов при определении оптимальных управленческих решений. Оценка затрат, связанных с автоматизацией
	Организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений	
	Планирование работ по созданию и внедрению средств и систем автоматизации и управления	
	Выбор технологий, инструментальных средств, средств вычислительной техники при внедрении средств автоматизации и управления	
Научно-исследовательская деятельность	Нахождение компромисса между различными требованиями и определение оптимальных управленческих решений	Выбор экспериментального метода моделирования с точки зрения экономических затрат. Оценка стоимости программного обеспечения. Определение стоимости создания, диагностирования и промышленных испытаний. Экономическая оценка и выбор наиболее экономичных вариантов автоматизации действующих и создаваемых автоматизированных технологий
	Разработка математических моделей технологических процессов, технических систем и производств как объектов автоматизации и управления	
	Разработка алгоритмического и программного обеспечения систем автоматизации и управления	
	Создание аппаратно-программных средств проектирования, исследования, диагностирования и промышленных испытаний систем автоматизации и управления	
	Диагностика состояния и динамики объектов с использованием современных методов, средств и анализа	
	Планирование экспериментов и использование методик математической обработки результатов	
	Использование компьютерных средств при автоматизации действующих и создаваемых автоматизированных технологий	
Создание и совершенствование методов моделирования, анализа и синтеза объектов автоматизации и управления		

Анализ видов деятельности, структуры предприятий и типовых проектов по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств» показывает, что при решении любой проблемы должен оцениваться экономический эффект<sup>4</sup>. Следовательно, нужны комплексные экономические знания, что должно быть обеспечено при обучении по организационно-экономическому компоненту вектора знаний.

Заключительный этап учебного процесса – выпускная квалификационная работа, целью которой является систематизация, закрепление и развитие теоретических знаний студента, а также развитие и совершенствование навыков самостоятельного решения комплексных проблем, возникающих в области автоматизации экономической и производственной деятельности.

Выпускная квалификационная работа выполняется как разработка научно-исследовательского характера, результатом которой должны быть новые математические модели производственных или экономических систем, новые методы решения проблем автоматизации, новые архитектурные и структурные решения при синтезе автоматизированных систем, результаты исследования режимов эффективной эксплуатации программных и аппаратных средств автоматизации и т.п.<sup>5</sup>. При этом предъявляются повышенные требования к анализу современного состояния решаемой задачи и обоснованию эффективности выбранного решения. Умение оценить экономическую обоснованность и эффективность предлагаемых инноваций должно присутствовать на всех этапах процесса обучения. Выпускник по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» в соответствии с требованиями «Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих», утверждённого Постанов-

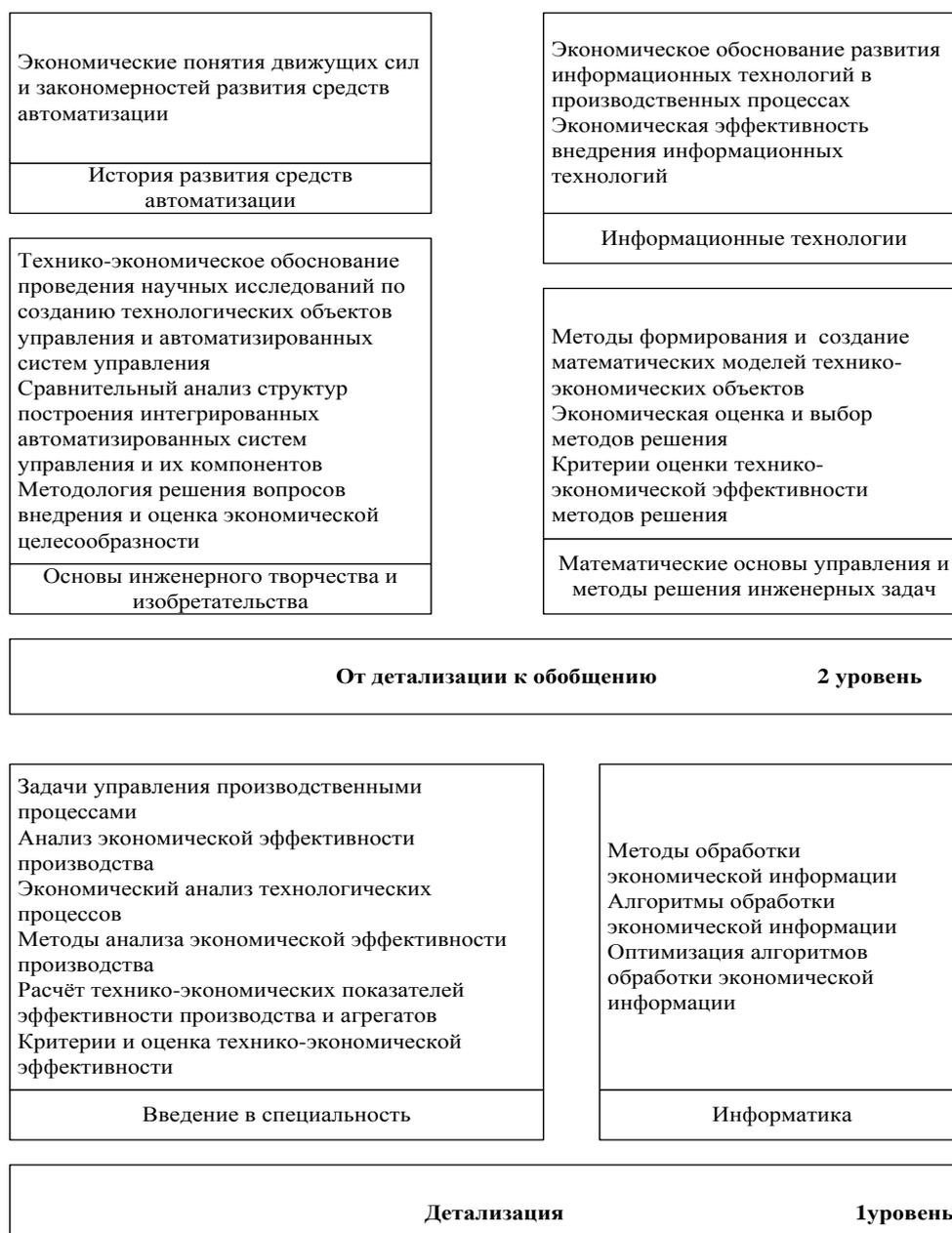
лением Минтруда России от 21.08.98, № 37, в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой может выполнять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, проектно-конструкторская, производственно-технологическая, организационно-управленческая, эксплуатационная. В таб. 1 представлены организационно-экономические аспекты задач и видов профессиональной деятельности.

Анализ образовательного процесса в пространстве вектора знаний показывает, что организационно-экономический компонент присутствует во всех учебных дисциплинах. Структура подготовки специалистов по направлению «Автоматизация производственных процессов и производств» по организационно-экономическому компоненту в пространстве состояний стратифицирована по предметам, изучаемым в каждом семестре по принципу: от детализации к обобщению и от обобщения к специализации<sup>6</sup>. Значения страт организационно-экономического компонента определим следующим образом. 1) Детализация – основные экономические вопросы и задачи управления производственными процессами, основные задачи проведения технико-экономических расчётов, критерии технико-экономической эффективности управления, технико-экономические расчёты по оценке технико-экономической эффективности отдельных агрегатов и систем в целом. 2) От детализации к обобщению – экономические расчёты. 3) Обобщение – методология и принятые критерии экономических оценок. 4) От обобщения к специализации – экономические особенности применяемых технологий в специальности. 5) Специализация – реализация экономических критериев в конкретных проектах специальности.

<sup>4</sup> Прошин Д.И. Структура предприятия как определяющая компонента профессиональной подготовки в вузе по вектору знаний // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2011. – № 7. – С.58 – 61; Прошин Д.И. Структура типового проекта как определяющая компонента профессиональной подготовки в вузе по вектору знаний // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7. – №2. – С.113 – 117.

<sup>5</sup> Прошин И.А. Математическое моделирование и обработка информации в АСУ / И.А.Прошин, Д.И.Прошин, Р.Д.Прошина. – Пенза: 2012; Прошин И.А. Структурно-параметрический синтез математических моделей в задачах обработки экспериментально-статистической информации / И.А.Прошин, Д.И.Прошин, Н.Н.Прошина. – Пенза: 2007; Прошин И.А. Математические и компьютерные методы в медицине, биологии и экологии. – Пенза; М.: 2013.

<sup>6</sup> Прошин Д.И. Управление образовательным процессом по вектору знаний. ....



**Рис. 1.1** – Стратификация организационно-экономического компонента вектора знаний. Уровни 1 и 2

Стратификационная структура организационно-экономического компонента вектора знаний представлена на рисунках 1.1, 1.2, 1.3. На закрепление знаний по всему организационно-экономическому компоненту вектора знаний направлены практические задания по экономике по всем дисциплинам. При выполнении выпускной квалификационной работы производится расчёт и экономическое обоснование разрабатываемого проекта. В соответствии с концепциями управления образовательным процессом<sup>7</sup> важным яв-

ляется формирование и развитие целостного знания обучающихся по всему вектору знаний.

<sup>7</sup> Прошин Д.И. Управление образовательным процессом по вектору знаний. ....; Прошин Д.И. Подготовка высококвалифицированных кадров для предприятий машиностроения по вектору знаний // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. –

Т.13.– № 1 (3). – С.727 – 731; Прошин Д.И. Методология оценивания по вектору знаний / Д.И.Прошин, И.А.Прошин, Н.Н.Прошина // В мире научных открытий. – 2012. – № 2 (2). – С. 160 – 170; Прошин Д.И. Концепция представления механизма познавательной деятельности как двустороннего процесса взаимодействия многослойных интеллектуальных систем // Научно-технический вестник Поволжья. – 2011. – № 2. – С. 169 – 179; Прошин Д.И. Образовательная система как объект управления познавательной деятельностью // Научно-технический вестник Поволжья. – 2011. – № 2. – С. 144 – 153; Прошин Д.И. Принципы системной организации профессиональной подготовки в вузе / Д.И.Прошин, Р.Д.Прошина // Педагогическое образование и наука. – 2009. – № 10. – С. 76 – 79.



Рис. 1.2 – Стратификация организационно-экономического компонента вектора знаний. Уровни 3 и 4



Рис. 1.3. – Стратификация организационно-экономического компонента вектора знаний. Уровень 5

Электронный учебник должен содержать теоретический материал и задачи в экономическом аспекте изучаемых дисциплин, а стратификация организационно-экономического компонента вектора знаний обеспечивает непрерывность и целостность процесса управления профессиональной подготовкой на всех уровнях обучения<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Прошин Д.И. Управление образовательным процессом по вектору знаний. ....; Прошин Д.И. Подготовка высококвалифицированных кадров для предприятий машиностроения по вектору знаний // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. – Т.13.– № 1 (3). – С.727 – 731; Прошин Д.И. Концепция представления механизма познавательной деятельности как двустороннего процесса взаимодействия многослойных интеллектуальных систем // Научно-технический вестник Поволжья. – 2011. – № 2. – С. 169 –179; Прошин Д.И. Принципы системной организации профессиональной

подготовки в вузе / Д.И.Прошин, Р.Д.Прошина // Педагогическое образование и наука. – 2009. – № 10. – С. 76 – 79; Прошин И.А. Управление образовательным процессом подготовки кадров для машиностроения по вектору знаний / И.А.Прошин, Д.И.Прошин, Р.Д.Прошина, П.В.Сюлин // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т.14 . – №1(2). – С. 705 – 708; Прошин И.А. Методология оценивания по вектору знаний / И.А.Прошин, Д.И.Прошин, Н.Н.Прошина // В мире научных открытий. – 2012.– №3(1). – С. 39 – 53; Прошин И.А. Теория и методология профессионального образования в пространстве вектора знаний / И.А.Прошин, Д.И.Прошин, Н.Н.Прошина // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2012. – №03. – С.161 – 169; Прошин И.А. Методология формирования вектора знаний профессионального образования / И.А.Прошин, Д.И. Прошин, Н.Н. Прошина // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2013. –№ 08. – С. 130 – 137.

## FORMATION OF ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC VECTOR KNOWLEDGE COMPONENT ON THE SPECIALTY “AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND PRODUCTIONS”

© 2014 I.A.Proshin, N.N.Rudenko<sup>o</sup>

Penza State Technological University

The article is devoted to improving of organizational and economic knowledge of graduates by stratification of specialists training on subjects and terms of training. The recommended set and order of subjects is stratified by the principle from specification to generalization and from generalization to specialization

*Key words:* organizational and economic knowledge, stratification, educational process, specialty knowledge vector.

<sup>o</sup> Ivan Alexandrovich Proshin, Doctor of engineering sciences, Professor, Head of Department automation and operation.

E-mail: [proshin.Ivan@inbox.ru](mailto:proshin.Ivan@inbox.ru);

Natalia Nikolaevna Rudenko, senior teacher of the department automation and operation. E-mail: [rnm19@mail.ru](mailto:rnm19@mail.ru)