

# Рациональная технологическая ресурсная база в образовательных учреждениях УНПК как фактор повышения качества и эффективности инженерного образования

Государственный университет – УНПК, г.Орел  
М.А. Тарасова



М.А. Тарасова

**В статье представлены и обоснованы научные положения концепции построения рациональной технологической ресурсной базы в интегрированных научно-образовательных учреждениях с целью повышения качества и эффективности инженерного образования.**

**Ключевые слова:** образовательная система, рациональная технологическая ресурсная база, системный многоуровневый мониторинг, синергетика, образовательная услуга.  
**Key words:** educational system, rational technological resource base, system multilevel of monitoring, synergetic, educational service.

## Введение

Основой качества инженерного образования является глубокая фундаментальная подготовка и обучение на основе последних достижений науки. Императивом этих двух принципов является создание современной учебно-научно-производственной базы (технологической ресурсной базы) обучения. Технологическая ресурсная база является важной составляющей учебно-научного потенциала вуза, обуславливающая как саму возможность проведения учебных занятий и научных исследований и разработок, так и их результативность.

Можно с уверенностью сказать, что учебно-научно-производственная база является решающим фактором обеспечения качества всего высшего технического образования [1].

Отличительной особенностью современного этапа развития ВПО является увеличение значимости практического обучения студентов и создание принципиально новой учебно-научно-производственной базы. В связи с этим, вузы покупают оборудование, которое обеспечивало бы соответствующий уровень подготовки специалиста, но при этом увеличивается стоимость затрат и появляется возможность снижения экономичес-

кой отдачи образования. Это связано еще и с тем, что стоимость оборудования год от года возрастает.

Известно два подхода к решению проблемы снижения затрат по приобретению и эксплуатации оборудования, повышения эффективности образования.

Первый подход связан с существенными изменениями в структуре вузов. В последнее время в системе высшего образования страны отмечается устойчивая тенденция – непрерывно создаются новые формы интеграции образования с наукой и производством: корпоративные университеты, технопарки, инкубаторы новых технологий, инновационно-технологические центры, инновационно-промышленные комплексы и т.д.

Несомненным достижением «политики интеграции» является синергетический эффект взаимного усиления, который проявляет себя в принципиально новом качестве интеллектуальных продуктов, создаваемых в рамках каждой из подсистем целостной системы «образование – наука – производство» [2].

Второй подход связан с системой управления экономикой и финансами вуза. Основой дальнейшей интенсификации деятельности вузов и повышения ее результативности являются интенсивные факторы, связанные с перестройкой деятельности вуза как хозяйствующего субъекта на основе новейших информационных, управленческих и финансовых технологий. К ним относится совершенствование хозяйственного механизма вуза на основе экономических принципов и информационных технологий [3,4].

Однако, оба подхода направлены только на снижение затрат, связанных с приобретением и эксплуатацией оборудования и не отражают динамику качества освоения компе-

тенций на каждом этапе обучения при использовании учебного, научного оборудования, а также оборудования предприятий.

В настоящее время в вузах процедура замены старого оборудования и покупка нового содержит элементы стохастического характера, не подкреплена объективными показателями и тем более научно не обоснована. При этом отсутствует система показателей, отражающие связь между расходами (инвестициями) на обучение с использованием технологической ресурсной базы и качеством освоения компетенций на каждом этапе обучения. Наличие таких показателей решает проблему неэффективного расходования доходов вуза, связанных с приобретением и освоением нового оборудования. Более того, эти показатели позволяют вузу рационально (разумно) управлять доходами при производстве образовательных услуг на каждом этапе обучения и создать рациональную технологическую ресурсную базу обучения.

Систему показателей, отражающих связь расходов на обучение с использованием технологической ресурсной базы и качеством освоения компетенций, целесообразно разработать при мониторинговых исследованиях, используя СМК вуза, основой, которой являются международные стандарты качества ИСО 9001 [5].

### **Образовательная услуга и результат обучения, как показатели состояния технологической ресурсной базы при мониторинговых исследованиях**

При проведении мониторинга на основе СМК вуза формируется система показателей образовательных услуг и система показателей результатов обучения. Показатели формируются

при обучении на учебной (первый уровень), научной (второй уровень) и производственной (третий уровень) базе. Такой мониторинг является системным многоуровневым педагогико-экономическим мониторингом.

Структурными компонентами качества образовательной услуги для достижения результатов обучения являются:

- 1 качество программ обучения (структура и содержание);
- 2 качество учебного плана и учебных процессов;
- 3 качество профессорско-преподавательского состава;
- 4 качество методов обучения и воспитания;
- 5 качество ресурсного обеспечения:
  - материально-технического (учебные аудитории и лаборатории, оборудование, расходные материалы);
  - информационно-методического (учебная литература, пособия, сборники задач, макеты, тренажеры и т.п.);
- 6 качество научных исследований и наличие инновационных технологий в рамках УНПК, а также сотрудничество с исследовательскими институтами и промышленными предприятиями, другими вузами.

Для оценки достижения (качества) результатов обучения в рамках СМК вуза разработаны:

- механизмы оценивания;
- система управления качеством, гарантирующая систематическое достижение результатов обучения [6].

При этом в данных исследованиях необходимо:

- структурировать компетенции, выделяя профессионально-деятельную компоненту;

- применить соответствующие педагогические технологии для формирования профессионально-деятельной компоненты компетенции;
- организовать циклы контроля качества освоения профессионально-деятельной компоненты компетенции на каждом уровне в рамках механизма оценивания качества результатов обучения.

Особое внимание в подготовительном этапе мониторинга следует уделить статусу образовательных программ, международному признанию их качества. Присоединение России к Болонскому процессу делает необходимым соответствие требований национальной системы образования международным стандартам. Следуя этому, целесообразно выполнить аккредитацию программ в «Рамочные стандарты аккредитации инженерных программ» EUR-ACE [7]. Аккредитационный центр АИОР имеет право присвоения знака EUR-ACE программам, прошедшим аккредитацию в АИОР [8].

Согласно принципам менеджмента качества, которые сформулированы в стандарте ИСО 9000:2000 [9], мониторинговые исследования распространяются на все подсистемы системы образования вуза и позволяют:

- получить объективную и достоверную стоимостную оценку образовательной услуги на каждом уровне обучения (расходы вуза);
- оценить количество студентов, которые показали отличные и хорошие знания (качество) по освоению компетенций при обучении на учебной, научной технологической ресурсной базе и при прохождении производственной практики на предприятиях; далее с учетом расходов вуза определить стоимостную оценку доходов вуза;
- произвести оценку результатов обучения, сопоставляя оценку

качества освоения компетенции на каждом уровне и соответствующую ей образовательную услугу (доходы и расходы);

- выполнить анализ компонентов качества образовательных услуг каждого уровня и принять решение о необходимости финансовых расходов по улучшению состояния обучения на каждом уровне.

Мониторинговые исследования позволят оценить каждый компонент образовательной услуги, то есть выявить слабые и сильные места обучения. Поэтому рациональное (разумное) использование доходов вуза на создание технологической ресурсной базы по результатам мониторинговых исследований будет направлено на повышение качества и эффективности обучения [10].

Таким образом, мониторинговые исследования позволяют установить систему показателей, которые отражают связь между расходами (инвестициями) на обучение с использованием технологической ресурсной базы и качеством освоения компетенций на каждом этапе обучения.

### Синергетический эффект

Система образования обладает особенностями, которые позволяют изучать ее с позиции методологии синергетики как открытую, самоорганизующуюся, нелинейную систему, способную достигать состояния неустойчивости, обладать как источниками, так и стоками энергии, вещества, информации [11, 12].

С точки зрения теории самоорганизации, одним из необходимых условий достижения системой нового качественного состояния является выявление ведущего звена общественного развития (чаще всего этим звеном является техническая или организационная инновация) и обеспечение его саморазвития.

Для самоорганизации системы образования важно, что образова-

тельные услуги охватывают все подсистемы системы образования вуза [13]. Так образовательные услуги по освоению компетенций присутствуют на всех ступенях образовательного процесса: при обучении в учебных и научных лабораториях и при прохождении производственных практик на производственных предприятиях. В этом процессе задействованы ППС кафедр, разработанные ими учебно-методические пособия, учебники и т.п., организация учебного процесса, образовательная программа данного направления, ресурсная база (оборудование).

Ключевым принципом менеджмента качества является процессный подход, то есть желаемый результат достигается более эффективно, когда соответствующие ресурсы и деятельности управляются как процесс.

«Любая деятельность в организации должна рассматриваться как процесс, следовательно, она должна иметь четко определенные и однозначные входы, выходы, ресурсы, операции и взаимосвязь всех указанных составляющих процесса» [9].

При проведении мониторинга предлагается рассматривать образовательный процесс на трех уровнях. При этом входными показателями являются образовательная услуга соответствующего уровня, выходные показатели – достижения результатов обучения на этом уровне, взаимосвязь всех уровней как составляющих образовательного процесса выполняется образовательной программой для соответствующего направления обучения.

Мониторинг следует проводить с позиций синергетического подхода. «Под синергетическим подходом мы будем понимать метод научного познания, в основе которого лежит системный анализ саморазвивающихся, эволюционирующих систем, которым присущи периоды расцвета и упадка. В системах можно выделить динамические аттракторы, то есть процессы самоорганизации информации и возникновение новых парамет-

ров порядка, а так же точки бифуркации. В точках бифуркации решающее значение имеют флуктуации, то есть «стохастические процессы» [14].

Мониторинг каждого уровня позволит внести элемент организации в процесс обучения на данном уровне (начальной стадии становления сложной системы). Организация процесса обучения на каждом уровне, будет направлена также и на организацию всего образовательного процесса. Топологически правильная организация подсистем приводит к тому, что приближается момент обострения, момент максимального развития системы, что приводит к синергетическому эффекту. «Во всей объединенной области устанавливается новый, более высокий темп развития. Целое развивается быстрее составляющих его частей. Выгодно развиваться вместе, ибо это приводит к экономии материальных, духовных и других затрат» [12]. Можно предположить, что аттрактором является качественно новое состояние системы, которое характеризуется повышением качества образовательного процесса.

Самоорганизация педагогической подсистемы будет содействовать динамическому равновесию экономической подсистемы, ее самоорганизации с устойчивой траекторией развития, которая определяется рациональным и эффективным использованием доходов вуза.

Однако, если самоорганизация выступает объективным основанием для активизации развития системы, то организация является способом упорядочивания отмеченной инициативы в том или ином виде. Самоорганиза-

ция может привести и к негативным последствиям, поэтому она нуждается в корректировке и поддержке со стороны управляющих параметров. Поэтому целью управления является создание условий для согласованного взаимодействия подсистем системы, которое бы обеспечило и их функционирование и существование всей системы в целом, обеспечило сохранение и развитие системы образования вуза, создание условий для развития коммуникативных связей между подсистемами образовательного комплекса [15].

Таким образом, организационная инновация, представленная как системный педагогико-экономический многоуровневый мониторинг, целью которого является установить систему показателей, отражающих связь между расходами (инвестициями) на обучение с использованием технологической ресурсной базы и качеством освоения компетенций на каждом уровне обучения может привести систему к самоорганизации, к новому качественному состоянию, которое характеризуется как «рациональная технологическая ресурсная база».

На основе мониторинговых исследований целесообразно разработать экономико-математическую модель рациональной технологической ресурсной базы.

Применение информационных технологий позволит создать автоматизированную систему управления образовательным процессом, что направлено на повышение качества и эффективности системы образования вуза.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасова М.А. Инженерное образование. Состояние и развитие учебно-научно-производственной базы / М.А. Тарасова. – Орел, 2013. – 227 с.
2. Сазонова О.С. Интеграция образования, науки и производства как методологическое основание подготовки современного инженера: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Сазонова О.С. – Казань, 2008. – 554 с.
3. Мальцева Г.И. Исследование организационно-экономических моделей управления вузом в условиях модернизации образования / Г.И. Мальцева, Т.Г. Уварова, К.С. Солодухин [и др.]. – Владивосток, 2005. – 78 с.
4. Митина О.В. Затраты на обучение в механизме финансовой политики государственного учреждения высшего профессионального образования: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10 / О.В. Митина. – Владивосток, 2005. – 148 с.
5. ГОСТ ISO 9001–2011. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2013–01–01. – М., 2012. – 33 с.
6. Коровкин М.В. Система менеджмента качества в вузе / М.В. Коровкин, С.Б. Могильницкий, А.И. Чучалин // Инж. образование. – 2005. – Вып. 3. – С. 62–73.
7. EUR-ACE. Рамочные стандарты аккредитации инженерных программ: Комментарии [Электронный ресурс]. – [Б. м., 2005]. – 9 с. – URL: [http://www.ac-raee.ru/files/C1\\_ru.pdf](http://www.ac-raee.ru/files/C1_ru.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.12.2013).
8. Чучалин А. Качество инженерного образования: мировые тенденции в терминах компетенций / А. Чучалин, О. Боев, А. Криушова // Высш. образование в России. – 2006. – № 8. – С. 9–17.
9. Принципы менеджмента качества [Электронный ресурс] // KPMS. Менеджмент качества: [сайт]. – [М.], 2007–2013. – URL: [http://www.kpms.ru/Standart/ISO\\_Principle.htm](http://www.kpms.ru/Standart/ISO_Principle.htm), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.12.2013).
10. Тарасова М.А. Концепция построения экономико-математической модели рациональной ресурсной базы инженерного образования / М.А. Тарасова, А.В. Коськин // Информ. системы и технологии. – 2013. – № 2 (76). – С. 49–58.
11. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов / И. Пригожин. – 2-е изд. – М., 2001. – 160 с.
12. Федорова М.А. Педагогическая синергетика как основа моделирования и реализации деятельности преподавателя высшей школы: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Федорова М.А. – Ставрополь, 2004. – 169 с.
13. Баталова О.С. Специфика образовательной услуги как основа маркетинговой политики вуза // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы международного заоч. науч. конф. (г. Москва, апр. 2011 г.). – М., 2011. – Т. 2. – С. 7–12.
14. Софронов А.Е. Синергетический подход к исследованию экономических процессов и явлений: на примере рынка образовательных услуг: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01 / Софронов А.Е. – Чебоксары, 2003. – 20 с.
15. Асаул А.Н. Управление высшим учебным заведением в условиях инновационной экономики / А.Н. Асаул, Б.М. Капаров. – СПб., 2007. – 280 с.