

Инженерная экология

УДК 005.5+004

**Система управления жизненным циклом продукции вуза
с использованием CALS-технологий**

¹ Юрий Измайлович Дрейзис

² Владимир Васильевич Коваленко

³ Валерий Николаевич Сидоров

⁴ Ирина Леонидовна Макарова

¹⁻⁴ Сочинский государственный университет, Российская Федерация
354000, Краснодарский край, г. Сочи, ул. Советская, 26а

¹ Кандидат технических наук, доцент

E-mail: yurid2006@yandex.ru

² Кандидат экономических наук, доцент

³ Кандидат технических наук, доцент

⁴ Кандидат технических наук, доцент

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы внедрения CALS-технологий в вузе в целях совершенствования системы его управления в современных условиях. Проанализированы аспекты, возникающие при разработке вузовских систем менеджмента качества (СМК). Показано, что использование CALS-технологий на сегодняшний день является необходимым условием повышения качества образовательного процесса.

Ключевые слова: вуз; образовательный процесс; ресурсы вуза; бизнес-процессы; СМК; CALS-технологии.

Введение. В условиях рыночной экономики вуз можно рассматривать как предприятие, выпускающее «продукцию» для различных отраслей человеческой деятельности. Многоканальное финансирование вуза направлено, главным образом, на предоставление (производство) образовательных услуг, которые являются его основной «продукцией», а также выполнение научно-исследовательских и производственных работ и представление их в виде соответствующих «результатов».

Образовательный процесс в вузе ориентирован на «выпуск продукции» - подготовку специалистов с конкретными характеристиками: необходимым уровнем профессиональных знаний, умений и навыков, определенных требованиями Федеральных Государственных образовательных стандартов (ФГОС) по соответствующим направлениям и специальностям. По аналогии с производственным предприятием, в качестве поставщика исходных сырьевых материалов для вуза выступают средние, средне-профессиональные и высшие учебные заведения. Как изготовители, которые инспектируют качество входных материалов и отбраковывают то, что не отвечает их требованиям, вузы не принимают всех желающих: они требуют наличия определенного уровня знаний и способностей.

Будучи однажды принятыми, студенты совершенствуются в процессе обучения, точно так же, как сырье проходит через процесс производства. Как при контроле качества и испытаниях, студенты экзаменуются и оцениваются в конце каждого семестра. Точно так же, как готовая продукция несет на себе торговую марку изготовителя, выпускник получает диплом, удостоверяющий полученное образование по соответствующей специальности. Выпускники университетов конкурируют в поисках работы точно так же, как торговые марки и продукция борются за потребителей. Число выпускников, устроившихся на работу по окончании вуза, можно рассматривать как объем продаж, а те, кто после окончания обучения остались без работы по специальности – как непроданную продукцию или запасы. Рассматривая работодателя как потребителя, начальную зарплату, которую работодатель устанавливает выпускнику, можно интерпретировать как стоимость, которую потребитель присваивает продукту. Тогда университеты могут использовать процент выпускников, которые получили работу в соответствующей сфере, и их среднюю начальную зарплату как меру эффективности работы. Конечно, нужно учитывать конкретный регион и полученную специальность.

Кроме того, различия между вузами в работе их выпускников можно отнести не только к полученному образованию, но также и к внутренним характеристикам студентов, и к

навыкам, приобретенным ими до получения высшего образования. Следовательно, чтобы правильно оценить свою эффективность, вузы должны измерять свой собственный вклад – стоимость, добавленную к своим выпускникам.

Очевидно, что рациональная, целесообразная политика вуза и последовательное ее воплощение в жизнь способны обеспечить создание прочной и развивающейся экономической базы вуза, характерной для образовательных систем стран с многоканальным финансированием.

В соответствии с принципом процессного подхода по ГОСТ Р ИСО 9000:2001 «желаемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом».

Обсуждение и результаты. Вуз представляет собой систему, состоящую из отдельных элементов/служб/подсистем, с одной стороны, с другой стороны - вуз взаимодействует с социально-экономической средой и, таким образом, является подсистемой более сложной системы. Модель системного управления университетом должна быть основана на процессном подходе к выпуску соответствующей продукции.

Основными процессами жизненного цикла (ЖЦ) продукции в сфере образовательной деятельности вуза с учетом ГОСТ Р ИСО 9001:2001 являются: планирование процессов образовательной деятельности; разработка учебной и учебно-методической документации; закупки ресурсов; процесс обучения; контроль успеваемости студентов и качества учебного процесса; процессы, связанные с потребителями продукции образовательной деятельности и др.

Основной целью эффективного управления образовательной деятельностью в вузе является определение реальной потребности в специалистах и распределение ресурсов, необходимых для осуществления образовательного процесса с учетом конечных требований к качеству (ФГОС), нормативно-правовых и нормативно-технических документов.

Образовательный процесс ориентирован на приобретение каждым конкретным студентом знаний, умений и навыков, определенных требованиями ФГОС по соответствующим направлениям и специальностям. Таким образом, продукция образовательной деятельности (по ГОСТ Р ИСО 9000:2001 «продукция – результат процесса») – дипломированные специалисты.

В общем случае, результат образовательной деятельности может определяться с помощью разных моделей. К таким моделям относятся:

1. Финансовая модель – результат как поступление денежных средств.
2. Модель качества – результат как уровень подготовки выпускников (либо количество выпускников, отвечающих некоторым заданным критериям качества – наличию конкретных знаний, умений, навыков).
3. Модель качества - результат как степень полезности выпускников для общества и хозяйства страны (работающих по специальности или использующих в какой-то мере полученные в процессе обучения знания, умения и навыки). Один из основополагающих принципов деятельности любой организации по ГОСТ Р ИСО 9000:2001 – ориентация на потребителя – наиболее близок к последней модели.

В основе модели эффективного управления ресурсами вуза лежит процессная модель обучения на операционном уровне с временной привязкой ресурсов в соответствии с технологиями обучения, определенными в учебно-методических документах, и расписанием занятий.

Ресурсами вуза в сфере образовательной деятельности выступают:

- профессорско-преподавательский состав (ППС), административно-управленческий (АУП) и учебно-вспомогательный персонал (УВП);
- финансовое и материально-техническое обеспечение (бюджетное, внебюджетное финансирование и т.п., а также лабораторный и аудиторный фонды, оборудование, техника, приборы, канцтовары, бумага и т.д.);
- интеллектуальные и информационные ресурсы (учебно - методическое обеспечение дисциплин, библиотека, электронные учебники, научные разработки, патенты, авторские свидетельства на изобретения и т.п.).

Задачей управления вузом является максимизация эффективности процессов управления при условии комплексного соблюдения требований ГОСТ Р ИСО 9000:2001 применительно к образовательной деятельности и полноценного ресурсного обеспечения всех процессов жизненного цикла (ЖЦ). Управляемыми параметрами в данной задаче оптимизации являются технологии обучения и ресурсы.

Для обеспечения качественного управления вузом, для отслеживания всех этапов и процессов ЖЦ образовательного продукта можно использовать систему, базирующуюся на современных CALS-технологиях.

Суть концепции CALS – создание единой интегрированной информационной модели выпускаемого образовательного продукта. Такая модель должна отражать все аспекты продукта – и его свойства, и знания о нем и о его производстве на всем протяжении его ЖЦ.

Целью создания системы, базирующейся на CALS, является обеспечение руководящего состава вуза возможностью проведения анализа:

- различного рода ресурсов для ведения образовательной деятельности;
- ресурсов вуза (финансовых, материальных, трудовых, временных и т.д.), используемых для решения регулярных управленческих задач;
- критериев, характеризующих образовательную деятельность, финансовые и экономические показатели, необходимые для оперативного, тактического и стратегического управления вузом;
- состояния вуза, необходимого для прогнозирования и планирования путей его развития.

Получение руководителем вуза аналитической информации позволит принимать управленческие решения с достаточно высокой степенью эффективности. С этой точки зрения задачи, стоящие перед создаваемой системой, можно представить в форме трех основных срезов: анализ текущего положения вуза; оценка последствий тех или иных инноваций, перемен, программ; разработка стратегии развития вуза.

Качественное выполнение *первой* из отмеченных функций позволяет сформировать эффективную, согласованную с другими подсистемами систему управления вузом. *Вторая функция* помогает избежать решения с недопустимыми последствиями, выбрать лучшую из альтернатив согласно заданным критериям. *Третий срез* позволяет структурировать развитие вуза, определив целевые ориентиры и/или ограничения.

Система должна обеспечивать комфортные условия функционирования СМК вуза за счет автоматизации измерения показателей качества образования; расширения возможностей обработки данных и повышения эффективности принимаемых решений; демократизации процессов доступа к вузовской информации; применения специализированных программно-методических комплексов тестирования студентов, входного и выходного тестирования знаний и способностей к применению знаний.

CALS-технологии обеспечивают информационную поддержку ЖЦ, поэтому, прежде всего, необходимо определить основные этапы ЖЦ для продукта вуза.

Укрупненный ЖЦ продукта вуза состоит из следующих этапов: *маркетинг вуза, планирование работы вуза, процесс обучения, выпуск специалистов, трудовая деятельность специалистов после окончания вуза.*

Тогда концептуальная модель CALS для вуза будет иметь вид, представленный на рис. 1.



Рис. 1. Концептуальная модель CALS для вуза

Необходимо учитывать, что очень большое влияние на ЖЦ образовательного продукта оказывает внешняя – социально-экономическая – среда.

Деятельность вуза, как и любого другого предприятия, направлена на удовлетворение потребностей общества в необходимых ему специалистах и результатах научных

исследований. Поэтому связь между этапами жизненного цикла образовательного продукта вуза можно представить следующим образом (рис. 2).



Рис. 2. Связь между этапами жизненного цикла образовательного продукта

Анализ деятельности вуза как системы обнаруживает ее сложность по сравнению с производством. На рис. 3 представлена причинная диаграмма, показывающая динамику поведения факторов, связанных с качеством, в системе «вуз – социально-экономическая среда».

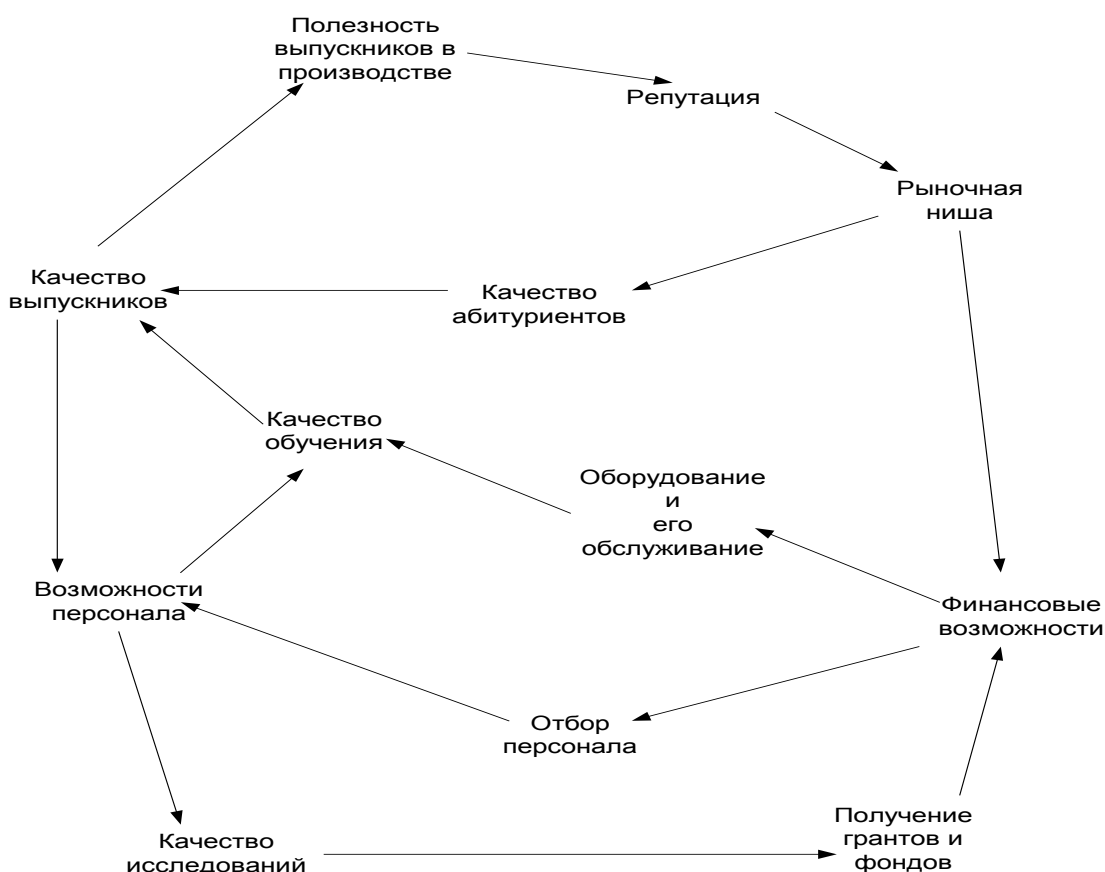


Рис. 3. Причинная диаграмма качества в вузе

Когда в системе присутствуют цепи положительной обратной связи, изменение переменной в одном направлении (увеличение или уменьшение) неизбежно приводит к ещё большим изменениям в том же самом направлении. Предположим, что университет

выпускает специалистов более высокого качества, чем раньше, то есть петля входит в стадию «качество выпускников», это привело бы к расширению для выпускников возможностей трудоустройства в промышленности, что, в свою очередь, улучшает репутацию университета. Возросшая репутация увеличивает число поступающих в университет (рыночную нишу), давая возможность выбирать более способных студентов, что само по себе ведет к повышению качества выпускников.

Качество обучения, влияющее на качество выпускников, в свою очередь зависит от уровня персонала, а также от качества (и количества) оборудования и уровня обслуживания - факторов, зависящих от финансовых возможностей университета. Однако большие финансовые возможности приобретаются благодаря большей рыночной нише, а также благодаря возможности использовать гранты и фонды, что зависит от эффективности исследований. Петля замкнется, когда мы примем во внимание то, что качественный персонал, как правило, в большей степени способен выполнять более эффективные исследования. Все связи могут действовать и в обратном направлении, как только одна из переменных начинает развиваться негативно. Например, низкое качество выпускников может привести к плохой репутации университета, что приведет к ухудшению качества поступающих, и, следовательно, качества выпускников.

В модели есть некоторые аналогии с производственной системой, однако, гуманитарная природа образования делает ее более сложной. Динамическое взаимодействие преподавателя и студентов, тот факт, что продукты системы прямо влияют на проходящие в ней процессы, являются одними из причин большей сложности системы образования. Трудности в определении требований потребителя при наличии разнообразия заинтересованных сторон (студентов, родителей, работодателей, преподавателей, правительства и общества, в целом), имеющих различные интересы, вносят свой вклад в эту сложность. Несмотря на это, определять качество образования необходимо, так как это открывает путь к совершенствованию.

Важным в модели является наличие связи между качеством и рыночными проблемами, более высокое качество приобретается путем привлечения более способных студентов и найма на работу персонала более высокого качества, а также получением большего числа научно-промышленных грантов, ориентированных на рынок.

Когда университет достигнет высокого качества в собственных процессах, ему нужно будет начать работать с «поставщиками» - преимущественно со средней школой, чтобы обеспечить наличие у «поставщиков» процессов соответствующего качества. Как только студент прошел входной тест, то есть выдержал вступительные испытания и был зачислен в вуз, любой провал студента после завершения обучения в университете должен рассматриваться как дефект качества в работе вуза – либо входные испытания были негодными, либо условия приема были простыми, либо университет в процессе обучения работает неэффективно.

Для создания системы, основанной на CALS-технологиях, необходимо создание в вузе специализированных подразделений, а именно, службы маркетинга и отдела менеджмента качества.

В качестве задач, решаемых службой маркетинга, могут выступать:

- прогнозирование востребованности специальностей университета;
- определение специальностей, открытие которых в университете наиболее целесообразно;
- сбор сведений о предприятиях, заинтересованных в выпускниках вуза;
- проведение анкетирования абитуриентов по вопросам, связанным с выбором вуза и специальности.

Отдел менеджмента качества должен работать на основе международных и российских стандартов качества, должностных инструкций по качеству. В его задачи должно входить создание и постоянное совершенствование СМК вуза, которая позволит отслеживать и управлять качеством образовательного продукта на протяжении всего его ЖЦ: на входе; в процессе обучения; на выходе.

Закключение. Использование CALS-технологий на сегодняшний день является одним из необходимых условий повышения качества образовательного процесса. Это понимает руководство вузов, и практически в каждом вузе можно встретить отдельные компоненты CALS-технологий. Однако, в настоящее время, в вузах практически отсутствует единая

система информационной поддержки образовательных, управленческих процессов и научных исследований.

Такая система позволит проследивать состояние выпускаемой вузом «продукции» на протяжении ее ЖЦ, использовать в виде обратной связи, происходящие на этапах ЖЦ изменения ее характеристик для совершенствования как качества системы управления вузом, так и выпускаемой им «продукции».

Очевидно, что использование CALS-технологий в вузе должно быть направлено именно на повышение качества предоставляемых услуг. В настоящее время наиболее удачной формой реализации этого средства представляется интегрированная автоматизация информационных процессов.

Примечания:

1. Dreyzis Yu.I. Improvement by the life cycle control system of university production with use of CALS-technology. *European Researcher*, 2013, Vol.(48), № 5-1, pp. 1159-1162.
2. Dreyzis Yu.I., Burunin O.A. The program of application of CALS-technology in university management. *European Researcher*, 2013, Vol.(48), № 5-1, pp. 1168-1171.
3. Dreyzis Yu.I., Burunin O.A. Management of expenses for quality of the educational product of university. *European Researcher*, 2013, Vol.(48), № 5-1, pp. 1163-1167.
4. Dreyzis Yu.I., Sidorov V.N., Sidorova T.V., Makarova I.L. Information support quality basic education programs of through a federal standard of the higher education. *European Researcher*, 2013, Vol.(48), № 5-1, pp. 1201-1205.
5. Дрейзис Ю.И., Манукян А.Д., Москалюк К.С., Переверзев В.В., Коваленко В.В. Особенности обеспечения СМК-проектов нормативными документами в среде пакета Business Studio. *Вестник СГУ*, №3, 2013. С. 75-78.
6. Вишняков О., Крохин В., Молодов М. Системы менеджмента качества: основы, проблемы, решения // URL: <http://quality.eup.ru>
7. CALS: концепция, стратегия и технологии. Материалы для руководителей предприятий, М.: ГНОЦ CALS-технологий. 2001.
8. А.Ф. Колчин, М.В. Овсянников, А.Ф. Стрекалов. С.В. Сумароков. Управление жизненным циклом продукции. М.: Анахарсис. 2002. 304 с.
9. Рубцова С.Ю. Система применения информационных технологий как средство повышения качества образования в вузе // *Вестник РУДН. Серия «Информатизация образования»*. 2009. № 3. С. 22-25.
10. Рубцова С.Ю. Информационные технологии как средство повышения качества образования в вузе: Монография. Южно-Сахалинск: Изд-во Сах. обл. типогр., 2009. 171 с.

UDC 005.5+004

The System of Product Lifecycle Management within a University through the Use of CALS Technologies

¹Yury I. Dreyzis

²Vladimir V. Kovalenko

³Valery N. Sidorov

⁴Irina L. Makarova

¹⁻⁴ Sochi State University, Russia

PhD (in technical science), Ass. professor

E-mail: Yurid2006@yandex.ru

² PhD (in technical science), Ass. professor

³ PhD (in technical science), Ass. professor

⁴ PhD (in technical science), Ass. professor

Abstract. The article examines the issues of implementing CALS technologies within a university with the aim of perfecting university management systems in a modern environment. The article analyses issues that arise during the development of university quality management systems. The article shows that utilising CALS technologies today is necessary to improve the quality of the process of providing education.

Keywords: university; process of providing education; university resources; business processes; quality management systems; CALS technologies.