

**ПРИЕМЫ СОВРЕМЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА В РЕИНЖИНИРИНГЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ВУЗА**

© 2014

А.Н. Ярыгин, доктор педагогических наук, профессор
Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

В.Н. Аниськин, кандидат педагогических наук, доцент

В.И. Пугач, доктор педагогических наук, профессор

О.И. Пугач, кандидат педагогических наук, доцент

Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара (Россия)

Ключевые слова: высшее профессиональное образование; образовательный процесс; внедрение интерактивных образовательных технологий; подготовка бакалавров прикладной информатики; методика изучения языков программирования.

Аннотация: В статье описывается попытка реинжиниринга одного из образовательных процессов вуза – сквозной линии изучения программирования в подготовке бакалавров прикладной информатики.

По мнению авторов, в условиях информационного общества, сверхплотности информационной образовательной среды одним из вызовов современного образования выступает необходимость принципиально новых подходов к внедрению в практику педагогических инноваций.

С учетом естественного консерватизма централизованных образовательных систем особую значимость приобретает проблема выработки надежных технологических решений, обеспечивающих внедрение и интеграцию эффективных методик, учебно-методических комплексов (целиком или в виде отдельных модулей), информационно-коммуникационных технологий (в виде аппаратного обеспечения, аппаратно-программных или программных комплексов), интерактивных и других педагогических технологий, полученных в результате прикладных педагогических исследований.

Для решения этой проблемы перспективным кажется применение концепции реинжиниринга – радикального перепроектирования образовательных процессов для повышения эффективности системы (подсистемы) образования. Основными этапами реинжиниринга при этом авторы полагают: изучение и анализ ключевых процессов образовательной системы (модель «как есть»); выбор процессов, подлежащих перепроектированию; определение оптимального вида изменяемых процессов (модель «как будет»); определение наиболее эффективного (по времени, финансовым, материальным, интеллектуальным и кадровым ресурсам) способа перевода существующего процесса в оптимальный.

При этом на первом и втором этапе возможно применение разнообразных инструментов менеджмента качества; на втором и четвертом этапе могут быть эффективными методы управления проектами.

Потенциал применения некоторых приемов современного менеджмента проиллюстрирован на примере процесса обучения сквозной линии «Программирование» в системе подготовки бакалавров прикладной информатики. При этом авторы отмечают, что переход от внедрения педагогических инноваций к интеграции и реинжинирингу будет эффективен лишь при условии формирования банка «лучших практик», представляющего собой рецензируемую и оцениваемую коллекцию педагогических решений.

Авторы считают, что описанный подход к реинжинирингу одного из локальных образовательных процессов вуза может оказать определенную помощь при внедрении различных инноваций, что будет способствовать повышению эффективности и качества профессиональной подготовки будущих специалистов.

Пятая информационная революция, и как следствие, формирование информационного общества, выступает безусловным вызовом современным образовательным системам. Выстроенные на базе классно-урочной парадигмы, нацеленные на трансляцию ограниченного содержания образования, они (системы) лишь в ограниченной степени отвечают современным реалиям, в которых формирование у учащихся некоторой базы данных и правил перестало быть самоцелью [1]. Однако кардинально новых подходов к организации обучения в насыщенной информационной образовательной среде [2; 3; 4; 5] ни философия, ни методология образования в настоящее время не предлагают.

Тем не менее педагогические и частнометодические исследования предоставляют системе образования широкий спектр частных решений, не получающих зачастую должной реализации. Обусловлено это несколькими категориями факторов: объективными (естественный консерватизм централизованных образовательных систем), субъективными (сопротивление педагогиче-

ским инновациям), технологическими (отсутствие эффективных механизмов внедрения новых педагогических технологий). Изучению первых двух групп посвящены многочисленные исследования (Б.С. Гершунский, Ю.В. Громыко, В.В. Давыдов, Э.Д. Днепров, Т.М. Давыденко, И.В. Жуковский, В.С. Лазарев, А.М. Моисеев, М.М. Поташник, Л.И. Фишман). В то же время технологическим факторам уделяется недостаточно внимания. Рассмотрим подробнее их действие в системе высшего профессионального образования.

Оставляя за рамками исследования глобальные инновации (изменение перечней и направлений подготовки, ожидаемых результатов и компетенций, примерных учебных планов и программ), проанализируем типичную педагогическую или методическую инновацию, которая может внедряться как сверху (со стороны администрации), так и снизу (по инициативе педагогов, методических объединений, исследовательских лабораторий) [6]. В обоих случаях базой является прикладное педагогическое исследование (магистерское, кандидатское, докторское или иное).

Жизненный цикл традиционного педагогического исследования практической направленности можно предельно упрощенно представить следующей цепочкой: поиск и постановка актуальной проблемы – анализ существующих путей решения проблемы и вывод об их неприменимости или недостаточной эффективности – изложение собственного подхода к решению проблемы – доказательство эффективности полученного решения в форме педагогического эксперимента – обобщение и публикация результатов – внедрение. При этом внедрение либо локально (ограничено образовательной системой, которая служила экспериментальной площадкой), либо требует привлечения административного ресурса. Значительное число прикладных педагогических исследований не получает должного распространения, поскольку их опубликованные результаты не представляют готового (к внедрению) решения, даже если таковое и было разработано автором в процессе работы.

Некоторые аспекты этой проблемы, в частности, отсутствие среди обязательных компонентов прикладных исследований эксплицитных условий применения той или иной технологии обучения, обсуждались в работе [7]. Однако проблема перехода от традиционно предлагаемых моделей и подходов к готовым решениям несколько шире. Отметим, что и унифицированное готовое решение (представленное, например, в форме учебно-методического комплекса с полным комплектом необходимых материалов), как правило, нуждается в существенной адаптации к условиям конкретной образовательной системы. Указанная проблема актуализируется в системах высшего профессионального образования, где дифференцирован не только уровень подготовки и мотивации студентов и преподавателей, но и набор дисциплин учебного плана, количество часов и их структура (лекционные, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа), материально-техническое обеспечение и информационно-образовательная среда.

Поиск возможных путей решения проблем внедрения закономерно приводит к идее использовать подходы и методы современного менеджмента, применяемые во многих быстро развивающихся областях социально-экономической деятельности (в том числе и в сфере информационно-коммуникационных технологий). Рассмотрим подробнее потенциал концепции реинжиниринга, где под реинжинирингом понимается радикальное перепроектирование образовательных процессов с целью повышения эффективности образовательной системы или ее части. В большинстве случаев оно включает следующие этапы: изучение и анализ ключевых процессов обучения и воспитания, организационных подпроцессов (модель «как есть»); выбор процессов, подлежащих перепроектированию; определение оптимального вида изменяемых процессов (модель «как будет»); определение наиболее эффективного (по времени, финансовым, материальным, интеллектуальным и кадровым ресурсам) способа перевода существующего процесса в оптимальный.

При этом на первом и втором этапе возможно применение разнообразных инструментов менеджмента качества; также могут быть эффективными методы управления проектами.

Потенциал применения отдельных приемов современного менеджмента проиллюстрируем на примере процесса обучения программированию в системе подготовки бакалавров прикладной информатики Поволжской государственной социально-гуманитарной академии (ПГСГА). Линия алгоритмизации и программирования представлена целым рядом дисциплин как базового, так и вариативного блока. В первую очередь это «Информатика и программирование», «Высокоуровневые методы программирования», «Разработка и стандартизация программного обеспечения», «Программная инженерия». Очевидно, что не освоивший основы программирования в наиболее востребованных парадигмах (процедурной, объектно-ориентированной) студент не может стать компетентным специалистом по направлению «Прикладная информатика» – навыков продвинутого пользователя персонального компьютера недостаточно и для формирования компетенций федерального образовательного стандарта, и для практической деятельности. Вместе с тем изучение даже базовых основ языков и методов программирования вызывает значительные трудности у студентов. Таким образом, в соответствии с концепцией реинжиниринга, обучение программированию можно считать одним из ключевых процессов, который подлежит оптимизации. Однако на уровне преподавателей дисциплин, руководителей образовательных программ, учебно-методических советов полное перепроектирование этого процесса невозможно. Необходимо выделить доступные для модификации (цель – повышение качества, эффективности обучения программированию) подпроцессы. Для анализа проблемы применим методы менеджмента качества, в частности – подходы, заложенные в диаграммы Исикавы, Парето (построение самих графических объектов при этом возможно, но необязательно).

Диаграмма Исикавы (причинно-следственная диаграмма, «рыбья кость») используется для анализа взаимосвязи между решаемой проблемой и причинами ее возникновения, чаще всего в рамках проведения мозгового штурма. При этом причины проблем распределяют по категориям, в традиционном варианте (мнемоника 6М, на базе английских наименований) рекомендуется использование следующего набора: человек, методы, механизмы, материал, контроль (измерение) и окружающая среда. В случае образовательных систем этот набор может быть трансформирован: преподаватель (человек), студент (и материал, и человек), методы обучения, контроль, материально-техническое обеспечение, информационно-образовательная среда.

Проблемы информационно-образовательной среды подробно исследовались в работах [8; 9], кадрового обеспечения – в статье [10], материально-технического обеспечения – в учебном пособии [11]. Коллективный педагогический субъект вуза обладает ограниченными возможностями влияния на эти категории факторов, поэтому при проведении мозгового штурма основное влияние целесообразно фокусировать на оставшихся категориях. По результатам были выявлены следующие причинно-следственные связи:

– в категории «студенты» – низкий уровень предварительной подготовки (информатика, математика), дифференциация по уровню освоения школьной ин-

форматики, низкий уровень мотивации, неумение работать самостоятельно;

– в категории «методы» – низкая интерактивность лекционных и части лабораторных занятий, ориентация на реализацию математических моделей;

– в категории «контроль» – сложность в организации контроля самостоятельной работы студентов; отсутствие у преподавателя времени на мониторинг выполнения задания.

Число выявленных факторов сравнительно невелико, они увязаны между собой, так что в применении диаграммы Парето (основано на одноименном эмпирическом принципе «20 % усилий дают 80 % результата, а остальные 80 % усилий – лишь 20 % результата») нет необходимости. Тем не менее приведем алгоритм ее построения для данной задачи.

1. По итогам сессии/года/выпуска студентов выписываются фамилии студентов, получивших по дисциплинам линии «Программирование» низкую для конкретного студента оценку.

2. Оформляется контрольный листок, несколько строк основного блока которого приведены в таблице 1.

3. Заполненная таблица сортируется по убыванию количества студентов.

4. Количество студентов заменяется процентами от их общего числа и добавляется столбец «нарастающий итог, %».

5. Для дальнейшего анализа используются лишь те причины (факторы), которые находятся в верхних строках таблицы, то есть значения нарастающего итога в которых меньше 80 %.

Таблица 1. Контрольный листок «Анализ качества учебного процесса»

Причины	Ф.И.О. студентов	Количество студентов
Низкий уровень школьной подготовки	Иванов Петров	2
...		

Предваряя описание процедуры реинжиниринга, нельзя не отметить, что выбор оптимизируемых процессов осуществляется в контексте дефицита различных ресурсов (административных, финансовых, материально-технических, временных и т. д.). В условиях ПГСГА таким ресурсом является прежде всего время: как аудиторных занятий, так и время преподавателя для подготовки [12]. Также следует учитывать а) состояние материально-технического обеспечения (компьютерные классы, проекторы, проблемы их занятости с учетом особенностей расписания [13]); б) учебно-методические ресурсы (нуждаются в адаптации с учетом слабой подготовки абитуриентов по информатике). Таким образом, необходимо выбрать тот подпроцесс, модернизация которого возможна силами коллективного педагогического субъекта, практически без привлечения дополнительных административных и других ресурсов. Перейдем к описанию собственно примера.

Исходный процесс/подпроцесс: проведение лекционных занятий по дисциплинам линии «Программирование».

Цель оптимизации: повышение эффективности подготовки в области объектного и процедурного программирования будущих бакалавров прикладной информатики.

Модель «как есть»: лекционные занятия проводятся в традиционной форме, рассматриваются основные конструкции изучаемого языка программирования, преподавателем приводится ограниченный набор примеров. Изучается достаточно эклектичный набор языков и сред программирования.

Подходы, ресурсы и технологии, применяемые для оптимизации. Представим их в табличной форме (см. таблицу 2), выбрав классификацию в соответствии с основными направлениями работы.

Модель «как будет»: дидактическое проектирование.

Попытка реализовать (полностью или частично) вышеизложенные идеи приводит к следующему регламенту лекционного занятия.

1. Занятие начинается с интерактивного блока, обеспечивающего контроль самостоятельной работы студентов по теме предыдущего занятия. Содержание и форма блока проектируется базе контекстного подхода

Таблица 2. Подходы, ресурсы и технологии для оптимизации учебного процесса

Повышение качества обучения программированию		
Выравнивание базовой подготовки студентов	Повышение уровня мотивации студентов	Повышение эффективности самостоятельной работы студентов
Возможные решения*	Возможные решения	Возможные решения
– изучение нового для подавляющего большинства языка программирования; – проведение корректирующих занятий; – демонстрация принципиально других подходов к ранее изученным материалам.	– формирование связей между содержанием образования и будущей профессиональной деятельностью; – применение методов контекстно-ориентированного обучения; – применение технологий интерактивного обучения [14]; – использование оценки как инструмента мотивации.	– системная организация самостоятельной работы студентов; – непрерывный мониторинг результатов самостоятельной работы студентов; – органичное включение самостоятельной работы в учебный процесс.

*Рассматриваются лишь решения, не выходящие за рамки оптимизируемого образовательного процесса.

(Вербицкий), аккумулируя опыт промышленной разработки программного обеспечения [15].

2. Собственно лекционный блок сокращается, включая лишь основные понятия и определения изучаемого материала, ключевые примеры. Этого достаточно для формирования тезауруса, создания корректных семантических связей между понятиями. Прочий теоретический материал (в первую очередь официальная техническая документация) представлен в электронных или иных раздаточных ресурсах и подлежит самостоятельному изучению.

3. Занятие продолжается интерактивным блоком, который представляет собой упрощенный вариант начала последующего занятия.

4. Занятие завершается оглашением результатов работы и выдачей заданий для самостоятельного изучения.

Конкретную реализацию представим на примере лекции по теме «Java: операторы цикла», план которой приводится ниже:

Тема: «Java: операторы цикла».

1. Интерактивный блок. Условные операторы.

В рамках данного блока проводится ролевая игра «Сплошное покрытие тестами методов, включающих условные операторы». Играющие разбиваются на команды по 3-4 человека, в каждой из которых: менеджеры, тестировщики, программисты. Менеджеры (они же постановщики) формулируют задачу, программисты реализуют, тестировщики проверяют код, программисты корректируют код (при необходимости), менеджеры принимают/не принимают итоговый результат. При хорошей подготовке студентов наряду с кодом тестируется и документация, в этом случае в команде должно быть два тестировщика. Задания у всех команд разные.

2. Лекционный блок. Операторы цикла.

В данном блоке в форме обычной или видеолекции рассматриваются основные операторы цикла (не включая `for...each` – его лучше рассмотреть в коллекциях). На каждый оператор цикла приводится по два примера – один типичный для данного цикла, один – общий для всех циклов, позволяющий уловить различия между конструкциями.

3. Интерактивный блок. Операторы цикла.

В данном блоке проводится ролевая игра «Тестирование и рефакторинг». Играющие разбиваются на команды по 3-4 человека: менеджеры, тестировщики, программисты (желательно, чтобы от блока к блоку студенты менялись функциональными ролями). Тестировщики проверяют код, менеджеры и программисты исправляют ошибки (занимаются документированием и рефакторингом соответственно). В качестве задания дается один и тот же несложный (например, подсчет суммы цифр числа) код программы с типовыми ошибками; в конце занятия преподаватель представляет лучшие варианты рефакторинга и тестирования.

4. Материал для самостоятельного изучения.

В качестве материала для самостоятельного изучения студентам предлагаются видеолекции (например, <https://www.youtube.com/playlist?list=PLB0276A0A62BDEF06>, урок 2), техническая документация на русском языке, техническая документация на английском языке. Навык чтения и понимания технической документации,

в том числе и на иностранном языке является одним из ключевых в подготовке специалиста по сопровождению и внедрению.

Легко видеть, что переход от традиционных форм занятий к предлагаемым нами схемам должен осуществляться поэтапно.

Этапы перехода существующего процесса в оптимальный. Переход от традиционной формы ведения лекционного занятия к предлагаемой нами не требует ни разработки дополнительных материалов (все они имеются в открытом доступе), ни существенных организационных усилий. Основным прием – организация взаимоконтроля студентов в контексте интерактивных педагогических технологий.

В заключение отметим, что ключевым элементом подхода на основе реинжиниринга выступает необходимая и последовательная оптимизация уже существующего образовательного процесса, а не попытка вначале внедрить инновацию, а впоследствии адаптировать ее под возможности конкретной образовательной системы. Следует подчеркнуть, что переход от формального внедрения педагогических инноваций к интеграции и реинжинирингу будет эффективен лишь при условии формирования банка «лучших практик», представляющего собой рецензируемую и оцениваемую коллекцию готовых педагогических решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соболев В.С., Степанов С.А. Концепция, модель и критерии эффективности внутривузовской системы управления качеством высшего профессионального образования // Университетское управление. 2004. № 2. С. 102–110.
2. Федорова П.С. Организация образовательной среды современного вуза: психологический аспект // Ярославский педагогический вестник. 2011. Т. 2. № 3. С. 238–241.
3. Слободчиков В.И. О понятии образовательной среды в концепции развивающего образования. М.: Экспосцентр РОСС, 2000. С. 172–176.
4. Щербакова Т.Н. К вопросу о структуре образовательной среды учебных учреждений // Молодой ученый. 2012. № 5. С. 545–548.
5. Носкова Т.Н. Современное информационно-образовательное пространство // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. Серия: Психолого-педагогические науки. 2004. № 4. С. 5–8.
6. Управление современным образованием: социальные и экономические аспекты / А.Н. Тихонов [и др.]. М.: Вита-Пресс, 1998. 256 с.
7. Пугач О.И., Добудько Т.В. Интерактивные технологии обучения: вопросы внедрения // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14. № 2-1. С. 56–59.
8. Кузнецова Н.Е. Ведущие факторы развития естественнонаучного педагогического образования XXI века в новой социокультурной информационной среде // Universum: Вестник Герценовского университета. 2008. № 8. С. 35–38.
9. Ярыгин А.Н. Инновационно-ориентированная учебно-исследовательская среда подготовки специалистов //е-журнал «Педагогическая наука: история, теория, практика, тенденции развития». 2009. № 4.

10. Аниськин В.Н. Профессиональная компетентность и профессиональная компетенция преподавателя вуза: проблема разграничения понятий // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12. № 3-3. С. 558–563.
11. Аниськин В.Н., Богословский В.И., Суконкин Г.А. Электронные аудиовизуальные средства обучения: устройство и дидактические возможности. СПб.: Книжный дом, 2006. 304 с.
12. Добудько А.В., Добудько Т.В. Формирование профессиональной компетентности магистров педагогического образования по направлению «Информационные технологии в образовании» // Самарский научный вестник. 2012. № 1. С. 16–17.
13. Гребнев Л.С. Современные информационные технологии в российском образовании: состояние и перспективы // Экономика образования. 2002. № 6. С. 21–23.
14. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. В 2 т. Т. 1. М.: НИИ школьных технологий, 2006. 816 с.
15. Папшева Л.В. Межпредметные связи педагогики и информатики как средство совершенствования педагога // Педагогика. 2006. № 3. С. 46–47.

MODERN MANAGEMENT TECHNIQUES IN REENGINEERING OF EDUCATIONAL PROCESS IN HIGHER SCHOOL

© 2014

A.N. Yarygin, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Togliatti State University, Togliatti (Russia)

V.N. Aniskin, candidate of pedagogical sciences, Assistant Professor

V.I. Pugach, candidate of physics and mathematical sciences, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

O.I. Pugach, candidate of pedagogical sciences, Associate Professor

Volga Region State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara (Russia)

Keywords: higher education; educational process; introduction of interactive educational technology; Bachelors of Applied Informatics; teaching methods of programming languages.

Annotation: This paper describes an attempt to re-engineering of one of the educational processes of the university – a continuous study of programming by Bachelors of Applied Informatics.

According to the authors' opinion, in modern information society and dense information environment, one of the challenges of modern education is the need for a fundamentally new approach to the practical implementation of pedagogical innovation.

Given the natural conservatism of centralized educational systems, of special significance becomes the problem of generating reliable technological solutions that can ensure implementation and integration of effective techniques, teaching materials (as a whole or in separate modules), information and communication technologies (in the form of hardware, or software systems), and other interactive teaching technologies resulting from the application of pedagogical research.

To develop these technologies it seems promising to apply the concept of reengineering as a radical redesign of educational processes to improve the efficiency of the educational system (subsystem). As the main steps in this reengineering process the authors suggest the following: study and analysis of the key processes of the educational system (model «as is»); selection of processes to be redesigned; determination of the optimal type of the processes to be changed (model «to be»); determination of the most efficient method (time, financial, material, intellectual and human resources) of conversion of the existing process into the optimal one.

At the first and the second stage it is possible to use various tools of quality management (Ishikawa diagrams, Pareto, etc.); on the third and the fourth stage those can be effective project management techniques.

The potential of application of these techniques of modern management is illustrated by the example of the learning process in the continuous line «Programming» in training Bachelors of Applied Informatics. The authors also point out that the transition from the implementation of pedagogical innovation to integration and re-engineering will be effective only if the bank of «best practices» is formed, which is a collection of peer-reviewed and evaluated pedagogical decisions.

The authors believe that the attempt to implement the concept of reengineering of one of the local educational processes of the university can facilitate the implementation of various innovations that will enhance the efficiency and quality of professional training.