

# КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕРНИЗАЦИИ

Б.Новокрецин, Новокузнецк 18.06.2011

## Методология реинжиниринга

Максимальное повышение полезной отдачи, эффективности и качества самостоятельной работы студентов(СРС) может быть достигнуто комплексом мер модернизации, рационализации, реорганизации и информатизации, которая может выполняться разными способами. В мировой практике сложилось множество подходов, среди которых наиболее распространены

Benchmarking – заимствование лучших практик

CASE – проектирование систем «с чистого листа»

BPR – информатизация в поддержку модернизации бизнес-процессов

В условиях глубокого кризиса и реформы системы образования более предпочтителен BPR-подход, позволяющий перевести этот вид деятельности в качественно новое состояние для преодоления драматической ситуации в трудоустройстве выпускников и реализации ими знаний, полученных в вузе. Лишь резкое повышение совокупного потенциала выпускника вуза может сделать его привлекательным и конкурентоспособным на современном рынке труда. Но автоматизация СРС при сохранении прежних порядков лишь закрепляет генетические недостатки СРС, приводя к напрасной трате времени и средств.

BPR (Business Process Reengineering реинжиниринг бизнес-процессов)- фундаментальное переосмысление и радикальное реорганизация основных бизнес-процессов предприятий для достижения резких улучшений в актуальных показателях их деятельности: стоимость, качество, услуги и темпы Это определение содержит четыре ключевых слова: «радикальный», «фундаментальный», «резкий (скачкообразный)» и «процесс».

Бизнес-процесс- это действия по достижению цели компании, множество «внутренних шагов» предприятия, заканчивающихся созданием продукции, необходимой потребителю. Назначение каждого бизнес-процесса состоит в

том, чтобы предложить потребителю продукцию (услугу), удовлетворяющую его по стоимости, сервису и качеству. При этом оптимизируется результативность бизнес-процесса путем его организации на основе упорядочения горизонтальных связей в структуре управления компанией.

BPR обычно включает четыре этапа:

- разработка облика будущего;
- анализ существующего бизнеса ;
- разработка нового бизнеса;
- внедрение нового бизнеса.

Первоначально по методологии BPR следует разработать «облик будущего» в соответствии со структурной схемой рисунок 6

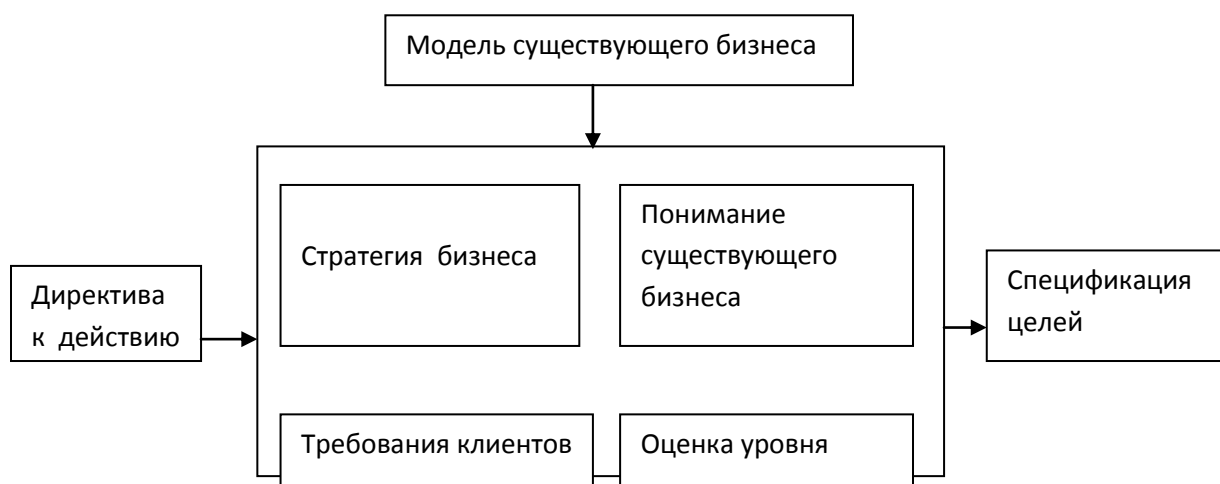


Рисунок 6. Схема разработки образа будущего (системы целей)

Требования клиентов это то, ради чего организован бизнес, а значит точное знание и правильная оценка этих требований позволяет избежать диспропорций, потерь и чрезмерных затрат на эти цели.

Оценка уровня совершенства бизнеса проводится путем анализа аналогичных лучших систем для выявления недостатков и заимствования лучших практик. Понимание существующего бизнеса достигается через моделирования существенных его аспектов.

## Целеполагание в самостоятельной работе студента

Цель – главный системообразующий фактор, один из атрибутов всякой системы, идеальный или реальный предмет стремления субъекта; финальный результат, на который преднамеренно направлен процесс. В технике цель предусматривает положительную динамику, позитивное изменение текущего состояния дел, удовлетворения определённых потребностей или требований. Измеримость цели предполагает, что по описанию цели можно легко определить, насколько её достижение как-то улучшит текущее состояние до желаемого (и реально достижимого).

В деловых и производственных процессах цель определяет поведение систем. «Действие, которое предпринимает система, зависит не только от ситуации, но и от цели, т.е. от той ситуации, которую система стремится достигнуть. Действие направлено к устранению несоответствия между реальной ситуацией и целью. Через блок сравнения ситуация определяет действие. Через изменение среды действие оказывает обратное влияние на ситуацию». [13]

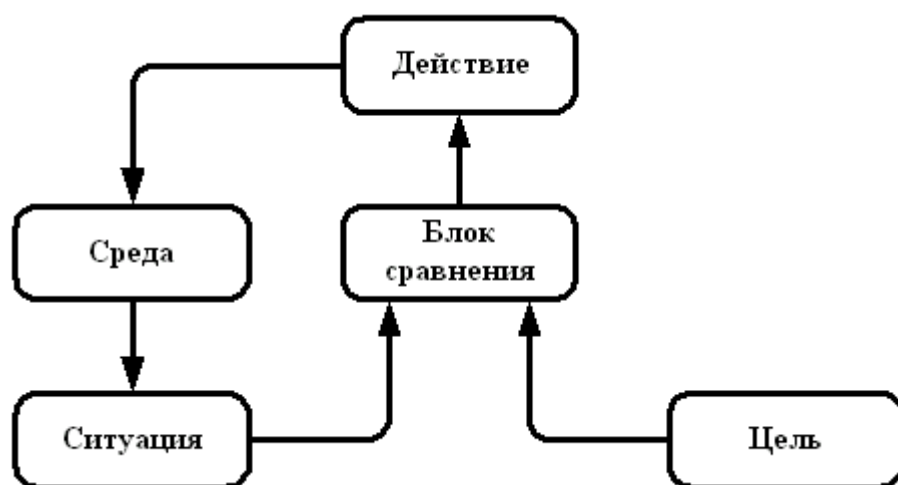


Рисунок 7. Связь целей с поведением активной системы (модель Турчина)

Цели и задачи на практике образуют иерархию, где цели нижнего уровня есть условие достижения более высоких целей (часть задачи). Если цель отвечает на вопрос «Чего нужно достигнуть?», то задача - на вопрос «Как этого можно достичь?». Часто цель путают с задачей. Например, «цель-

строительство нового многоэтажного жилого дома» в глазах местной власти есть лишь задача, а целью является «повышение благосостояния граждан». Но для строительной фирмы это может выступать как рабочая цель. Цели и задачи зависят от контекста, позиций и точек зрения субъектов целеполагания.

Формулировка, уточнение или выбор цели во многом определяют особенности подчиненных им процессов и структур, используемых технологий, методов и средств. Принцип действия большинства производственных структур учитывает главенствующую роль целеполагания в составе других типовых операций и связи этой процедуры с социально-экономическим контекстом, средой обитания.

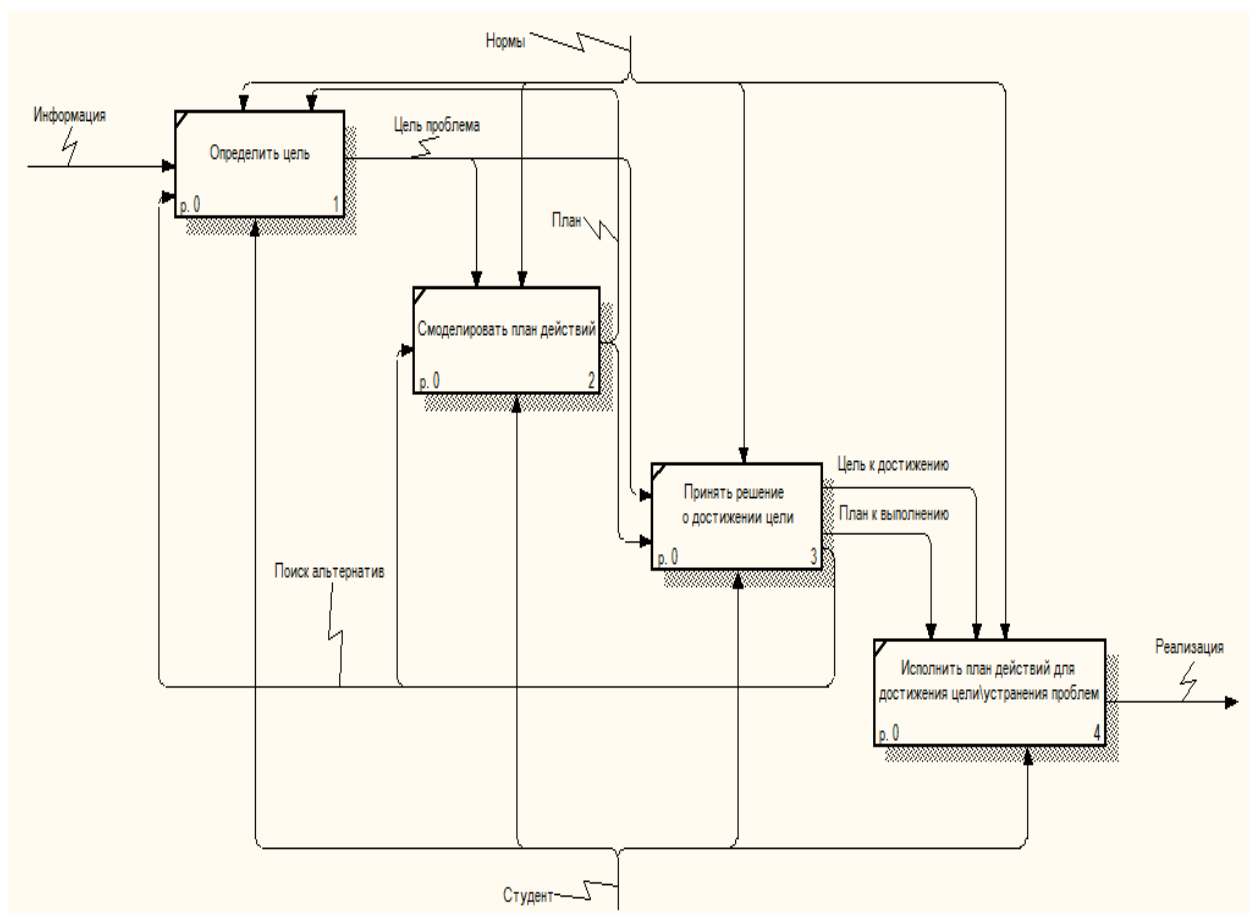


Рисунок 8. Целеполагание в составе типового бизнес-процесса

Для общества и государства целями образования является успешность и благополучие отдельных граждан и страны в целом, высокое качество их жизни. Это социальный заказ и внешняя цель(миссия) действующей

системы образования, которой должны подчиняться, очевидно, цели более низкого уровня.

Рабочей целью системы образования в целом долгое время являлась триада качеств выпускника «Знания-Умения-Навыки» (ЗУН). В рамках этого понятия строится учебный процесс с его смысловым наполнением, формами обучения, методами и средствами. Количественные характеристики ЗУН измеряются оценками по пятибалльной шкале, количеством часов учебного времени и его распределением по дисциплинам, а также ценой учебников и разных услуг, призовыми местами в соревнованиях и прочими не слишком ясными и убедительными показателями качества образования. В итоге часто выпускник не может устроиться по жизни, с которой этот ЗУН не слишком-то связан и согласован как следствие чрезмерной обособленности, замкнутости системы образования.

Как основной результат обучения знания, очевидно, должно обладать некими измеримыми характеристиками качества. В традиционной системе образования пока господствует критерий соответствия проверяемых знаний «прописным истинам»- исходным учебным материалам в разной их форме. Это закреплено, в частности, положением о Едином гос. экзамене (ЕГЭ) для выпускников школ и рядом других нормативных документов. При этом образование административно ограничивается изучением прошлого опыта и достижений, что неприемлемо при переходе России на инновационный путь развития, где требуется мобилизация творческой активности.

В мировой образовательной практике этому противопоставляются творческие подходы к образованию, побуждающие к выходу за рамки известного и глубокой трансформации начальных представлений о предмете в индивидуальную систему знаний, облакаемых в определенную форму. Особую популярность приобрела

Таксономия Блума, которая предусматривает поэтапное преобразование исходных представлений о предмете во все более зрелую систему знаний и интеллектуальных продуктов. (таблица 5).

Бенджамин Блум (Bloom), ученый - психолог Чикагского Университета, в 1956 году предложил метод оценки успешности обучения, принятый за основу в США и других странах мира. Метод может использоваться для самодиагностики и самооценки учащимися в ходе освоения новых предметов, допускающих не только восприятие прошлого опыта и запоминание базовых понятий, но также их интерпретацию, критическое переосмысливание и творческое дополнение с выходом за рамки известного.

По таксономии Блума высший уровень образования достигается при синтезе и оценке качественно новой системы знаний, превращаемых в интеллектуальный продукт того или иного рода. Это позволяет оценивать качество образования через оценку качества такого продукта и, возможно, результаты его воздействия на некую целевую аудиторию, как логического завершения познавательного процесса. При этом обнаруживается то, что некогда постулировал Френсис Бэкон: «Знания – сила».

Если в прошлые времена интеллектуальным продуктом была рукопись или печатное издание, в современных условиях принято оформлять произведения в электронном виде, реализуя потенциал новых информационных технологий. Среди электронных публикаций наиболее совершенными по форме и распространенными в Internet являются гипертекстовые издания (Web-странички, сайты и др.), которые обладают многими достоинствами и преимуществами, позволяя отражать сущность объектов любой природы и сложности. При надлежащей структуризации знаний такие публикации приобретают свойства гипертекстовых баз знаний, обладающих наивысшим качеством среди прочих форм документирования творческих находок.

При продуктивно-деловом подходе реинжиниринг СРС должен обеспечить экстремальные результаты творческого познавательного процесса с надлежащим оформлением и публикацией знаний для широкой и

безотлагательной их реализации в общественном производстве и самой жизни, а в конечном счете - для получения наибольшей полезной отдачи образования. Тогда инженерия знаний должна стать конструктивной формой СРС и логическим основанием для разработки технологий поддержки этого вида деятельности.

По методологии реинжиниринга модернизация СРС должна быть направлена на совершенствование основных процессов, которые характеризуются конечными результатами, внутренней логикой и конструктивным оформлением. Основным содержанием СРС является обогащение и систематизация знаний с приданием им завершенной формы базы знаний, обладающей наибольшей информативностью и силой действия при распространении во времени и пространстве для определенной целевой аудитории – конечных потребителей результатов творчества.

В широком понимании инновационное образование означает непрерывное развитие общественных знаний путем приращения новых составляющих к тому, что уже известно и изложено в учебных материалах (и иных источниках). В отличие от репродуктивной дидактики с циклическим повторением тематики для очередных учебных групп, образование такого типа заключается в приращении знаний к общественным и профессиональным фондам (сегментам ноосферы). Понятно, что при этом стабильные учебники должны быть заменены на динамичные массивы данных и знаний, пересмотрены основополагающие принципы обучения и все другие составляющие образовательного процесса. Однако общество пока не готово к переменам такого масштаба, более реальным является уточнение их предпосылок.

Таблица 5. Система образовательных целей по таксономии Блума

Уровни учебных целей	Примерные действия учащихся
<p><b>Восприятие</b></p> <p>Эта категория обозначает запоминание и воспроизведение изученного материала - от конкретных фактов до целостной теории.</p>	<p><i>воспроизводит</i> термины, конкретные факты, методы и процедуры, основные понятия, правила и принципы.</p>
<p><b>Понимание</b></p> <p>Показателем понимания может быть преобразование материала из одной формы выражения - в другую, интерпретация материала, предположение о дальнейшем ходе явлений, событий.</p>	<p>объясняет факты, правила, принципы; преобразует словесный материал в математические выражения; предположительно описывает будущие последствия, вытекающие из имеющихся данных.</p>
<p><b>Применение</b></p> <p>Эта категория обозначает умение использовать изученный материал в конкретных условиях и новых ситуациях.</p>	<p>применяет законы, теории в конкретных практических ситуациях; использует понятия и принципы в новых ситуациях.</p>
<p><b>Анализ</b></p> <p>Эта категория обозначает умение разбить материал на составляющие так, чтобы ясно выступала структура.</p>	<p>вычленяет части целого; выявляет взаимосвязи между ними; определяет принципы организации целого; видит ошибки и упущения в логике рассуждения; проводит различие между фактами и следствиями;</p> <p>оценивает значимость данных.</p>
<p><b>Синтез</b></p> <p>Эта категория обозначает умение комбинировать элементы, чтобы получить целое, обладающее новизной.</p>	<p>пишет сочинение, выступление, доклад, реферат; предлагает план проведения эксперимента или других действий; составляет схемы задачи.</p>
<p><b>Оценка</b></p> <p>Эта категория обозначает умение оценивать значение того или иного материала.</p>	<p>оценивает логику построения письменного текста; оценивает соответствие выводов имеющимся данным; оценивает значимость того или иного продукта деятельности.</p>

В последние годы, в связи со вхождением в Болонский процесс, к ЗУН добавилась «Компетентность» (ЗУНК), которая пока еще остается предметом споров и догадок. Это-свидетельство перемен в понимании целей образования, но и признак несовершенства господствующих целей, необходимости их анализа и, возможно, ревизии.



Более конкретно цели профессионального образования отражены в типовых квалификационных требованиях к категориям работников, должностных инструкциях организаций и предприятий, отражающих их нужды и интересы. Существуют детализированные описания вакантных рабочих мест и другие виды документов в сфере экономики, определяющие требуемые свойства и качества специалистов.

В мировой практике принято стремиться к эффективности и качеству выпускаемой продукции, которое определяет успех на рынке и все остальное. Под качеством понимается соответствие продукции своему назначению на конкретном сегменте потребительского рынка, в конкретных условиях. Для общества важно, чтобы образование обеспечивало выпускникам гарантии их успеха, полезность для экономики и высокую производительность труда. Специалист – элементарная ячейка производительных сил общества, которая занимает вполне определенное место и играет определенную роль в системе. При массово-поточной подготовке специалистов по единым программам на «штучный товар» рассчитывать не приходится, система на это не способна по своей конструкции и принципу действия. Наивысшее качество образования при «поточном производстве» специалистов явно недостижимо, а отсутствие развитых связей с работодателями и информации о работы будущих выпускников, приложения их знаний и творческих сил еще более усугубляет ситуацию. Учебный процесс замыкается на преподавательский корпус и питается тем, что в нем заложено и может быть приведено в действие.

Встречаются предложения работодателей, где явно указана необходимость водительских прав и автомобиля, а также других элементов инфраструктуры такого рода «социотехнических систем». В последние годы появилась целая армия «телеворкеров»- надомников, использующих личный арсенал инструментальных средств для выполнения трудовых обязанностей. Такие самодостаточные элементарные ячейки новых производительных сил общества обладают всеми признаками развитой социотехнической системы,

которая может рассматриваться как образец *комплексного* образования, формирующего все необходимое для профессионального успеха.

При системном подходе к делу в сфере образования должны быть созданы условия самоопределения и саморазвития личности, которая сама может построить свой персональный мирок-технологическое киберпространство. С позиций системного подхода и синергетики в рамках СРС практической целью должна быть полновесная реализация доступных ресурсов и возможностей для наращивания совокупного потенциала выпускника, перманентный перевод его в качественно новое состояние, которое характеризуется не только ЗУНК, но также и всем прочим, что студент может найти, создать и приобрести в ходе этого процесса. Эфемерные ЗУНКи при полноценном образовании должны логически переводиться в конкретные действия и осязаемые результаты, допускающие измерение и оценку, находить свое материальное воплощение в делах и продуктах разного рода.

С экономической точки зрения основным критерием оценки СРС является эффективность – соотношение совокупных затрат и достигнутого эффекта, который выражается в приращении конкурентных преимуществ выпускника, которые обеспечивают его востребованность, жизнеспособность и благосостояние. Такие преимущества обеспечиваются, помимо ЗУНК и диплома, наличием других составляющих успешного специалиста, включая его физическое здоровье и имидж, творческие заделы и публикации, связи с внешним миром и формы общения, информационно-технологическую инфраструктуру и прочее. В ходе СРС может быть создано немало из этого перечня, помимо обязательной плановой отчетности для вуза, как это принято почти повсеместно.

Одним из практических результатов комплексного полноценного образования является качественная гетерогенная (разнородная) система знаний, создаваемая при творческом переосмыслении «информационного сырья» в виде конспектов и схем, словарей и других семантических структур,

дополняющих содержимое памяти. Систематизация знаний с надлежащим оформлением и публикацией результатов - распространенный среди интеллигенции способ наращивания интеллектуального и иного капитала. Этим подспудно занимаются и студенты, готовясь к зачетам и экзаменам, подчас «не ведая что творят». Остается позаботиться о том, чтобы такая возможность превратилась в осознанную жизненную потребность, поддерживаемую современными информационными технологиями и бюрократической машиной.

Систематизация и материализация получаемых знаний понимается в рамках данной работы как основной результат и рабочая цель СРС, допускающая много уровней свободы и форм реализации. Резонансное масштабное действие результатов СРС, наибольший ее эффект могут быть достигнуты при использовании Internet, как инструмента, способного многократно усилить творческие достижения студентов.

Руководствуясь концепцией «4И», предложенной Президентом Медведевым, цели высокопродуктивной многоплановой СРС можно представить в виде «дерева целей», в основании которой заложено конкурентное превосходство студента на современном рынке труда, как условие его благополучия и самореализации(рисунок 9).

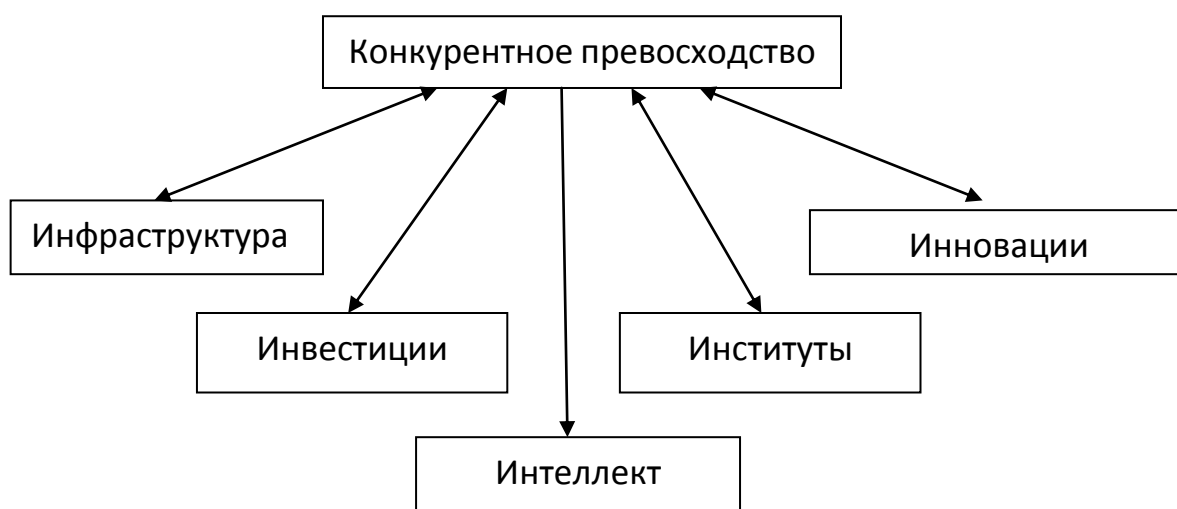


Рисунок 9. Система высших целей СРС по концепции 4И/5И

В рамках своих возможностей и стратегических интересов студенты могут направлять свои усилия на создание и совершенствование указанных составляющих, создавая своими руками и творческими силами перспективную среду обитания и жизненную платформу, обеспечивающую в итоге их профессиональный успех. Уточнение смыслов и детализация этих составляющих системы целей выходит за рамки настоящей работы, является самостоятельной задачей самоопределяющейся личности с ее миропониманием и личными устремлениями.

Следует заметить, что в реальной жизни большинство людей так или иначе реализуют эту концепцию, расширяя круг знакомств, развивая домашнее хозяйство, инвестируя свои ресурсы в воспитание детей, занимаясь самообразованием и пробуя найти новые идеи в сфере своей деятельности. На интуитивном уровне концепция понятна и приемлема для всех, а сложность заключается в ее интерпретации как составной части бизнес-процесса на некотором формальном языке, в логичной увязке с другой системной атрибутикой на стадии общесистемного проектирования перспективной технологии СРС (или иной структуры) .

### **Архитектура модифицированной технологии СРС**

Помимо процессов при разработке новых систем и технологий важнейшим системным атрибутом является их структура, имеющая как правило, несколько уровней детализации. На верхнем уровне принято обсуждать общую архитектуру и связи системы со средой (стадия метапроектирования систем), не касаясь деталей.

Правильное позиционирование системы в окружающей среде, определение ее места и роли в более общих структурах, глубинного смысла и особого значения (с точки зрения специалистов разного профиля) относится к задачам концептуального проектирования, предшествующим другим этапам разработки.

Основной вопрос концептуализации – принадлежность системы к тому или иному классу с присущим ему определенным набором свойств и методов (как принято считать при объектно-ориентированном проектировании). Ответ на этот вопрос сразу снимает значительную часть неопределенности, позволяет найти и заимствовать основные проектные решения по аналогичным системам, избегая тем самым многих трудностей и ошибок.

Согласно стандарту ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10000-3-99, опирающемуся на эталонную модель среды открытых систем OSE/RM, информационные системы разделяются на приложения (прикладные программы) и среду (платформы прикладных программ), в которой функционируют эти приложения. Между ними определяются стандартные программные интерфейсы – API, а также интерфейсы между информационной системой и внешней для нее средой – EEI. (рисунок 10)

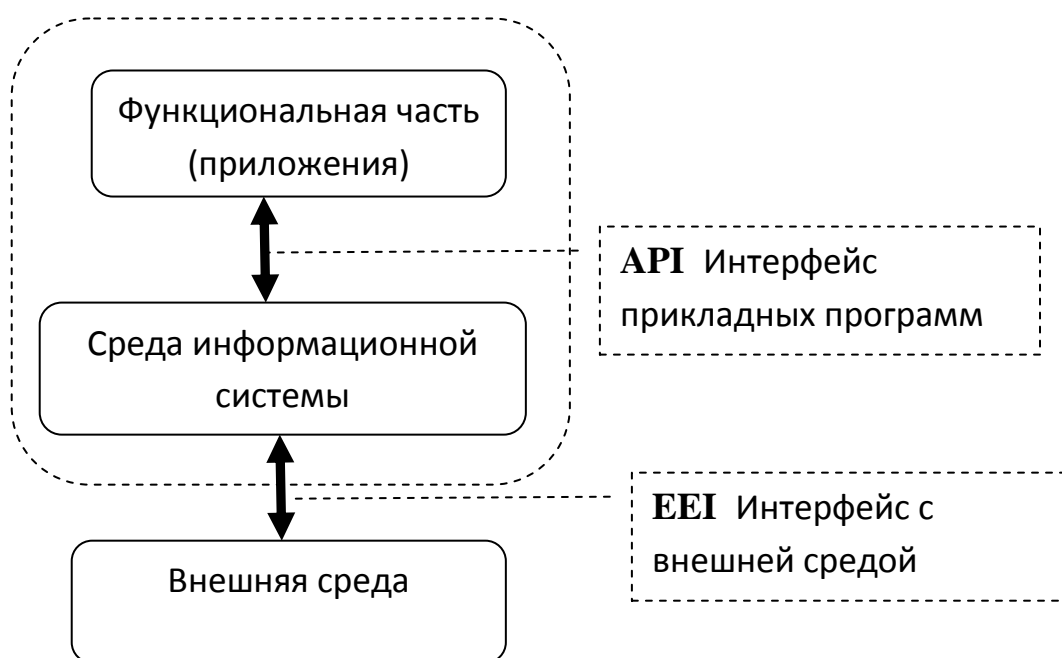


Рисунок 10. Обобщенная структура открытой информационной системы

Обобщенная структура открытой информационной системы отражает факт ее принадлежности к системам более высокого порядка, нужды которой она должна обслуживать совместно с другими подсистемами. Тогда функциональная структура и конструктивные особенности системы должны рассматриваться в контексте общих требований ее среды (метасистемы),

быть согласованы с ней по входам и выходам, другим ключевым параметрам. Абстрактные системы и проекты по этой причине не могут быть причислены к открытым, согласованным со средой.

Обобщенная структура представляется состоящей из двух взаимодействующих частей (обведены пунктирной линией):

- функциональной части, включающей прикладные программы, которые реализуют функции прикладной области;
- среды или общесистемной части, обеспечивающей исполнение прикладных программ.

Обобщенная модель открытой информационной системы позволяет определить интерфейсы и протоколы взаимодействия как между приложениями в пределах одной открытой системы, так и между приложениями двух или более взаимодействующих систем. Эта модель учитывает тот факт, что всякая система может вступать во взаимосвязь с типичными сущностями "внешнего мира": с пользователем *User* (U - человек или прикладная программа) и внешней средой *External Environment* (EE), используя соответствующие интерфейсы:

- интерфейсом взаимодействия ОИС с пользователем(*User Interface*);
- интерфейсом с внешней средой (*External Environment Interface –EEI*)

Можно выделить тесно связанные две группы вопросов стандартизации:

- стандарты интерфейсов взаимодействия прикладных программ со средой ИС (*Application Program Interface - API*);
- стандарты интерфейсов взаимодействия самой ИС с внешней для нее средой (*External Environment Interface - EEI*).

Эти две группы интерфейсов определяют спецификации внешнего описания среды - архитектуру с точки зрения конечного пользователя, проектировщика, прикладного программиста, разрабатывающего функциональные части систем.

Важным при рассмотрении интерфейса является то, что он определяет сопряжение ОИС и внешней среды при выполнении следующих групп функций:

- взаимосвязь с пользователем (*User – U*);
- представление и хранение данных (*Information – I*);
- коммуникации, в том числе телекоммуникации (*Communication – C*).

Спецификации внешних интерфейсов среды и спецификации интерфейсов взаимодействия между компонентами самой среды, - это точные описания всех необходимых функций, служб и форматов определенного интерфейса. Совокупность таких описаний составляет модель открытых систем (*Reference model*).

Причисление системы к классу открытых систем порождает необходимость выявления и уточнения составляющих внешней среды, которая находится с системой в дуальных отношениях. Очевидно, такое решение должно сопровождаться указанием конкретных объектов на входе и выходе, которые вместе с основным функциональным блоком образуют определенную архитектуру предметной области (модель операционной обстановки в целом и границы предстоящей разработки).

Для открытой СРС архитектура может быть представлена в виде блок-схемы, показанной на рисунке 11, где в соответствии с SADT-методологией выделены основные укрупненные объекты внешней среды с определенным функциональным и целевым назначением, обладающие достаточно общими характеристиками. В отличие от традиционной организации СРС, предложенная архитектура не ограничивается обычными компонентами (УМК, консультации преподавателя, отчетность), а расширяется за счет включения в ее состав новых источников (Internet), специальных средств управления (сайт), программных и других инструментальных средств, а также качественно новых результатов (базы знаний).

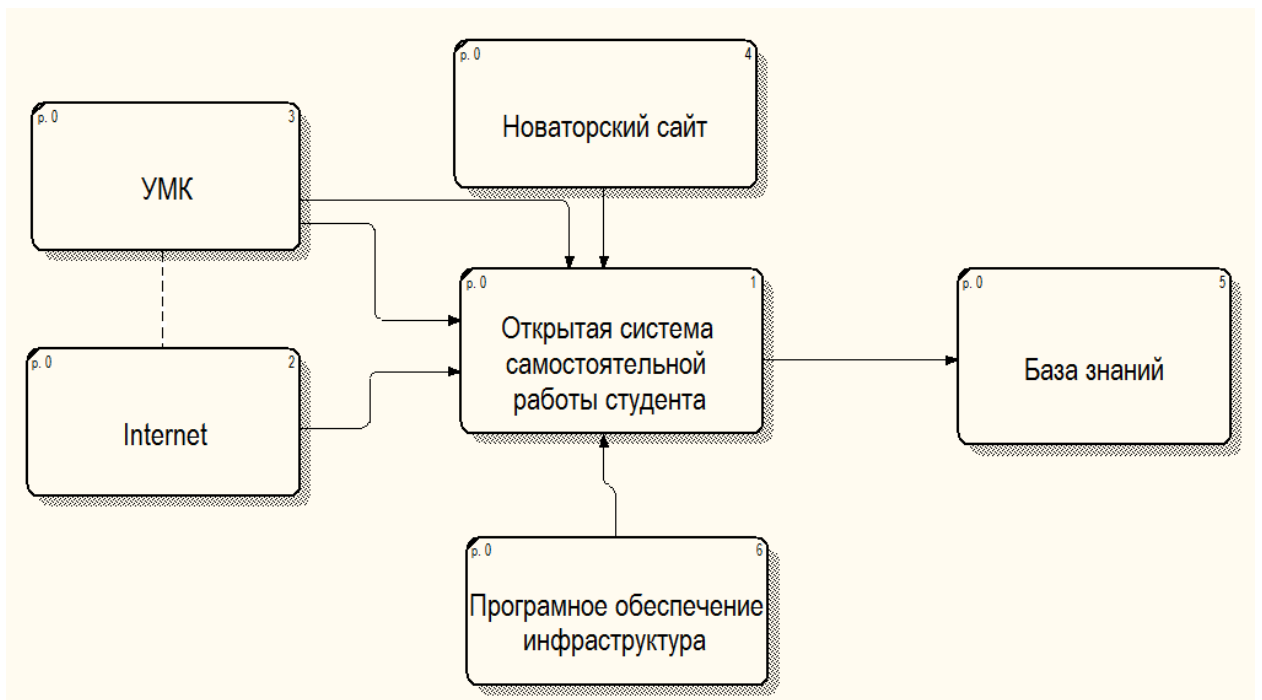


Рисунок 11. Архитектура модифицированной СРС

Предложенная модель сочетает в себе функциональность SADT-методологии (распределяя объекты по назначению) и выразительность DFD (Data Flow Diagrams), дающую представления об основных потоках данных, допуская иерархическую декомпозицию указанных объектов на структурные составляющие, отношения между которыми в той же нотации могут быть показаны на отдельной диаграмме. Когда достигнута требуемая глубина декомпозиции — процесс нижнего уровня сопровождается мини-спецификацией.

На диаграмме выделены составляющие распределенной системы:

1. Входная информация:

- Internet – рассматривается в качестве глобального информационного пространства в том числе и социальных сетей. Поступающая информация может частично заменять учебно-методический комплекс.
- УМК - это комплект учебно-методических документов и материалов, необходимых и достаточных для организации учебного процесса по конкретной дисциплине. УМК является основным документом, определяющим траекторию деятельности конкретного преподавателя –



лектора, ответственного за подготовку студентов по данным дисциплинам.

УМК оказывает воздействие на самостоятельную работу с помощью методических рекомендаций по изучению учебной дисциплины разработанных преподавателем, описание последовательности действий, советы по распределению времени, рекомендации по использованию имеющихся в наличии материалов.

2. Новаторский сайт – совмещающий в себе информационные данные, метаописание и упорядоченные ссылки на существующие энциклопедические знания, возможность включение в диалог автора системы и других участников
3. Программное обеспечение, инфраструктура – Комплекс взаимосвязанных обслуживающих структур или объектов, составляющих и/или обеспечивающих основу функционирования системы. Программы для работы с данными, графиками, таблицами.
4. База знаний - это особого рода база данных, разработанная для оперирования знаниями (метаданными). Содержит в себе не только фактическую информацию, но и правила вывода, допускающие автоматические умозаключения о вновь вводимых фактах и, как следствие, осмысленную обработку информации.

Дальнейшая детализация составляющих архитектуры СРС и уточнение Их свойств позволяет получить более полное концептуальное описание(модель) предметной области, которая может быть представлена в виде матрицы основных функций и структурных компонентов информационных систем, реализующих эти функции. Каждый элемент матрицы содержит программные и/или аппаратные средства, ответственные за выполнение названных для них функций (табл. )

Помимо уточнения состава объектов выделенной предметной области, их названий и системных параметров, декомпозиция позволяет локализовать отдельные участки анализа и проектирования, резко упрощая дальнейшие

операции и обеспечивая возможность разделения труда между специалистами и командами.

Таблица 6. - Концептуальная модель открытой распределенной системы

<b>Функциональные части ИС (приложения)</b>			
Регламенты действий пользователей	Наборы прикладных функций	Функции ведения архивов и документации	Форматы электронных сообщений
<b>Среда распределенной обработки данных</b>			
Оболочки интерфейсов пользователя	Мониторы транзакций	Распределенные СУБД, порталы и сайты	Телекоммуникации прикладного уровня
<b>Операционные системы клиентов и серверов</b>			
Команды ОС и утилиты.	Ядра	Файловые системы	Сетевые протоколы транспортного уровня
<b>Технические средства</b>			
АРМ пользователя	Серверы приложений	Серверы баз данных	Телекоммуникационные серверы и ЛВС (LAN)

Каждый элемент матрицы концептуальной модели определяет набор функций, необходимых для построения профиля (или группы профилей) программных или аппаратных компонентов системы. Кроме набора функций эти профили должны описывать интерфейсы взаимодействия соответствующих компонентов системы как с другими компонентами того же горизонтального уровня модели, так и с компонентами выше и нижележащего уровней.

Формирование профилей информационной системы на основании данной модели заключается, прежде всего, в том, чтобы указать наборы необходимых функций для каждого из четырех горизонтальных уровней:

- функциональных частей (приложений);
- среды распределенной обработки данных;
- операционных систем клиентов и серверов;
- технических средств (аппаратуру станций клиентов и серверов).

Функциональные области, представленных в четырех вертикальных столбцах матрицы концептуальной модели составляют:

- функции человеко-машинного интерфейса;

- функции организации процессов обработки данных;
- функции управления данными и обмена данными;
- коммуникационные функции.

### **Перспективная технологическая инфраструктура**

Методология реинжиниринга ориентирует на сверхвысокие цели и Процессы здесь воспринимаются как деловые, порождающие весомые результаты, намного превосходящие достижения прошлого. Но добиться этого в рамках существующего порядка вещей, без привлечения больших ресурсов и значительных структурных изменений невозможно. Требуется мобилизация внутренних резервов или(и) поиск и добыча всего необходимого во внешней среде, расширение границ системы.

Предпосылками повышения результативности СРС является быстрый рост вычислительных мощностей и совокупного потенциала машинного парка студентов, широкое распространение Internet и его стремительное информационное наполнение усилиями пользователей, развитие телекоммуникаций и других составляющих технологической инфраструктуры современного общества. Появляется возможность построения качественно новых структур и отношений во многих сферах жизни, включая СРС, причем в последние годы это происходит все чаще и заметнее.

С учетом сложившейся ситуации можно предложить и воплотить в жизнь более современную структуру СРС, охватывающую более широкий круг объектов и резко расширяющую границы творческой и деловой активности студентов (рис. 12).

Помимо обычного контура взаимодействия студентов с преподавателями здесь появляется ряд качественно новых, включая связи с полезными профессиональными сообществами (специалистами) и бизнес-партнерами, представителями местной общественности, а также, возможно, органами власти и городскими службами.

Корпоративная LMS вуза и социальные сети играют в этой структуре роль накопителей и хранилищ данных, отражающих результаты деятельности студентов, интересные в том или ином отношении для преподавателей и администрации вуза, бизнес-партнеров и специалистов-профессионалов, а также для других учебных групп и новых поколений студентов. Принципиально важно, что хранимые массивы информации раскрепощают участников в пространстве и во времени без утраты связей и потери их качества. Минимизация очного общения и запланированных встреч экономит время и средства участников творческого процесса.

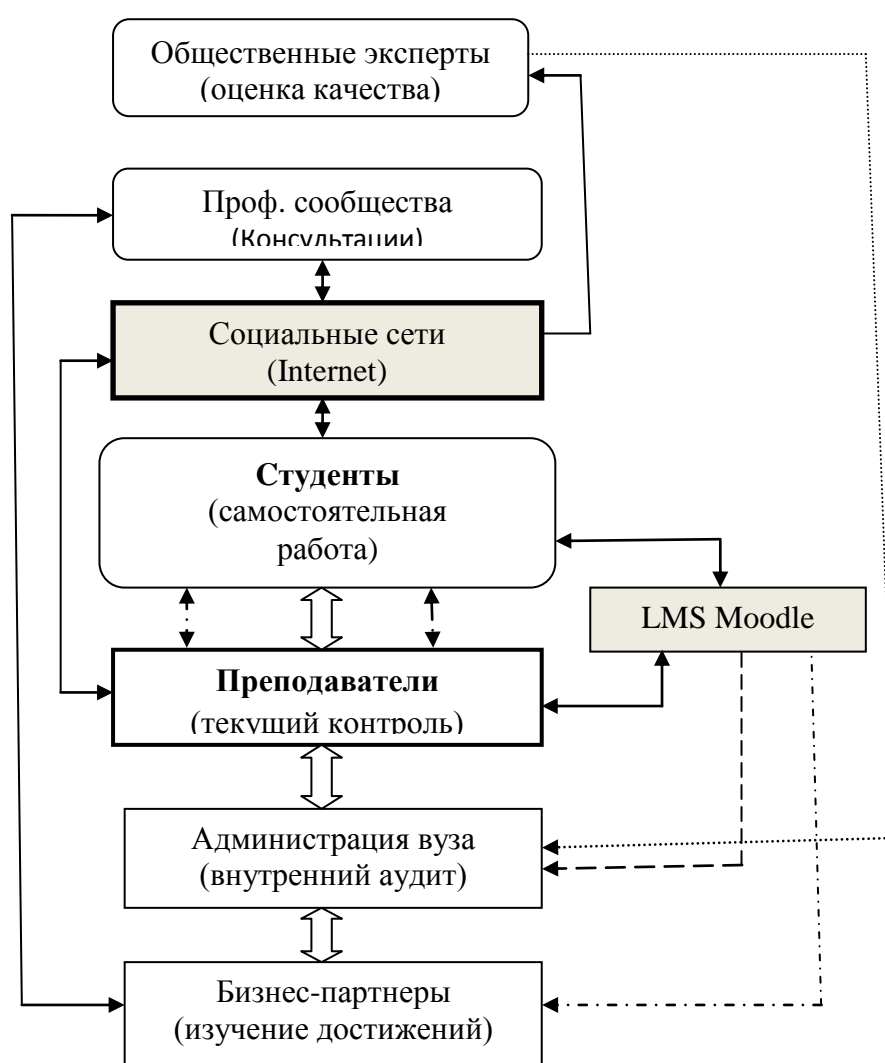


Рисунок 12. Конфигурация новой системы отношений в ходе СРС

Наиболее значимые изменения в СРС, осуществляемой на новой технологической платформе заключаются в следующем:

- резкое расширение границ общения студентов с внешним миром;

- переход на безбумажные технологии;
- расширение состава потенциальных участников(консультантов, экспертов) ;
- вовлечение в СРС новых вычислительных мощностей программных средств;
- появление новых источников полезной информации по профилю СРС;
- возможность широкой кооперации и совместной дистанционной работы;
- неуклонное накопление информационных и интеллектуальных ресурсов;
- возможность виртуального общественного контроля результатов образования;
- возможность виртуального сотрудничества студентов с местным бизнесом и удаленными бизнес - структурами;
- снижение рутинной учебной нагрузки на преподавателей.

Изменения технологической инфраструктуры необходимо для развития связей с внешним миром, что в свою очередь обусловлено необходимостью резкого повышения результативности и полезной отдачи СРС, выхода за рамки ограниченных возможностей преподавателя и вуза для создания все более полноценной базы знаний, обеспечивающей выпускнику конкурентные преимущества на рынке труда. Так создается новая операционная обстановка и качественно иные условия для самоутверждения студентов в новом мире, полновесного использования ресурсов и возможностей современного открытого информационно-образовательного киберпространства.

«Структурная революция» в сфере СРС должна в соответствии с методологией ВРР произвести взрывной эффект прежде всего в конечных результатах обучения, которые будут востребованы в той мере, в какой этого желает основная масса студентов, устремленных в будущее. Как выразился в свое время Карл Маркс «Идеи не делают революций», это дело рук человека.