

купателей, что в свою очередь отражается на стоимости интеллектуального капитала и, соответственно, на стоимости компании.

В проекции обучения и роста основными показателями эффективности являются степень удовлетворения потребностей сотрудников, их профессиональный уровень и квалификация, возможность мгновенно получать информацию, необходимую для принятия управленческих решений, генерация инициатив, эффективность работы информационной системы и т.д. Рост и развитие бизнеса являются результатом синергии трех основных факторов: человеческих ресурсов, систем и организационных процедур.

Выявленные факторы и взаимосвязи между ними включаются в интегрированную систему управления бизнесом, позволяющую также контролировать эффективность менеджмента компании со стороны владельцев.

Таким образом, концепция BSC может использоваться как основа VBM, так как она позволяет перевести миссию и цель бизнеса в набор конкретных показателей, отслеживая которые руководство предприятия может принимать решения, направленные на увеличение стоимости компании, при этом имеется возможность достижения синергии при введении EVA как ключевого показателя деятельности в финансовую перспективу BSC. Включение EVA в структуру BSC позволяет исправить один из недостатков последней – недостаточное фокусирование на некотором базовом показателе, который отображает степень успешности функционирования компании.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Хорват П.* Внедрение системы сбалансированных показателей: – Пер. с немецкого. СПб.: Альпина бизнес букс, 2005. – 456 с.
2. *Каплан Р., Нортон Д.* Организация, ориентированная на стратегию. Как в новой бизнес-среде преуспевают организации, применяющие сбалансированную систему показателей. – М.: Олимп-Бизнес, 2004.– 561 с.

**А.С. Аникин, Е.А. Дмитриева, Г.П. Цапко, С.Г. Цапко**

#### **ВИРТУАЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ТОМСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА НА БАЗЕ ERP-СИСТЕМЫ MBS AXAPTA 3.0**

Развитие новых информационных технологий оказывает непосредственное влияние на конъюнктуру современного рынка. В первую очередь это влияние способствует совершенствованию производственных отношений, повышению качества продукции, уменьшению сроков изготовления продукции. С другой стороны, использование информационных технологий в производственной сфере деятельности повышает конкурентоспособность промышленных предприятий. Внедрение перспективных технологий, таких как безбумажное производство, поддержка жизненного цикла продукции, автоматизация управления производством, позволяет повысить ликвидность предприятия в десятки, а иногда и в сотни раз.

В условиях жесткой конкуренции современному предприятию требуется в кратчайшие сроки и с минимальными затратами выполнять проектно-внедренческие работы от маркетинга до предоставления продукции конечному пользователю. В данном случае наиболее эффективным и положительно зарекомендовавшим себя является способ группового выполнения проекта. Участники проекта могут располагаться на неограниченном расстоянии друг от друга, но обязательным условием является информационное взаимодействие и владение мето-

дами группового проектирования. По этой причине многие предприятия при подборе кадров ориентируются в первую очередь на специалистов, обладающих навыками командного взаимодействия в интерактивном режиме.

Такая ситуация требует от высших учебных заведений нового подхода к организации учебного процесса, ориентированного на выполнение студентами групповых проектов. В Томском политехническом университете в настоящее время реализуется концепция удаленного взаимодействия участников группового проекта в процессе его выполнения. Ее основной задачей является формирование знаний и практических навыков работы в команде студентов различных специальностей.

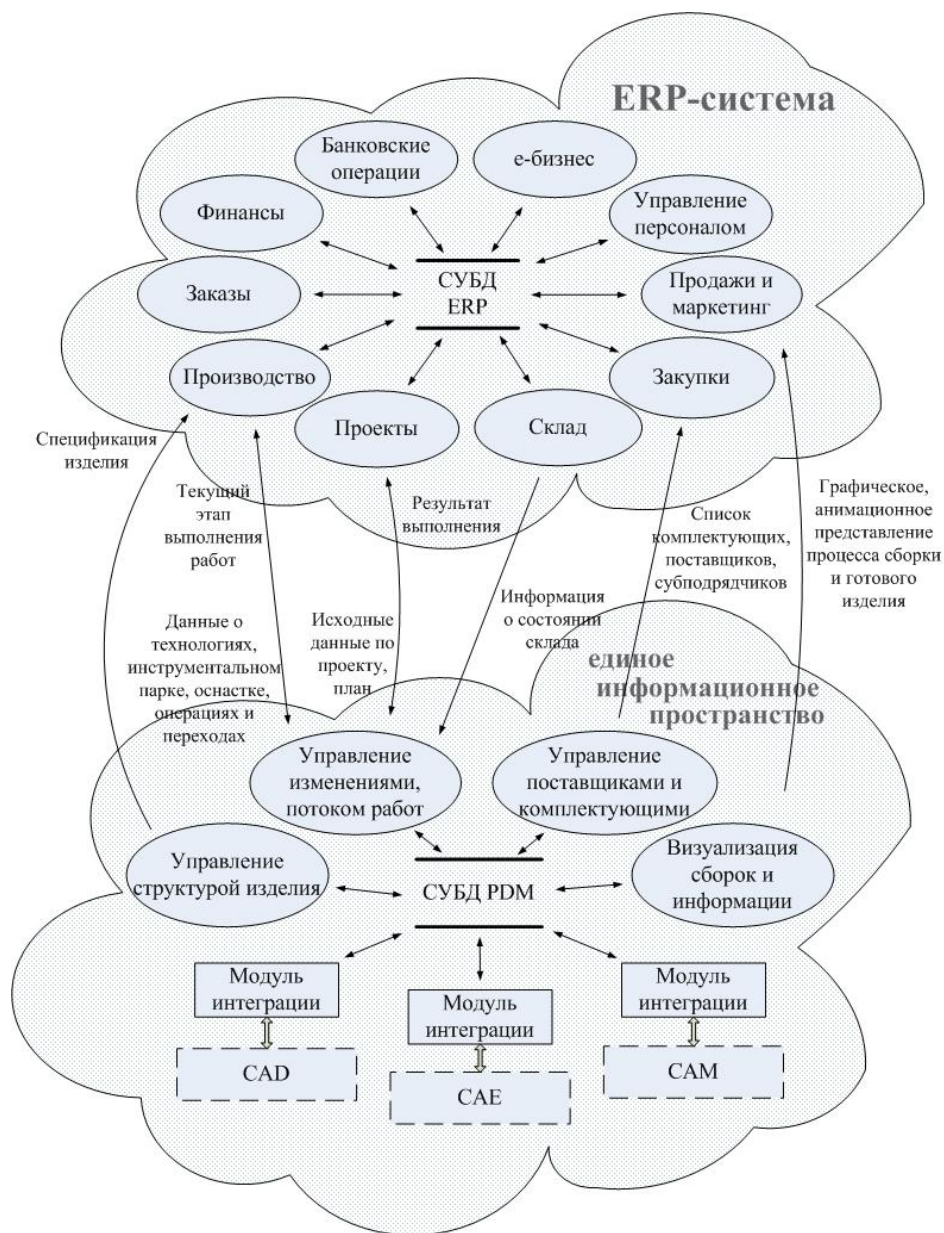
Для решения поставленной задачи авторами данной статьи разработана концепция построения в ТПУ виртуального предприятия на основе интеграции системы планирования и управления ресурсами предприятия с системой поддержки жизненного цикла продукции. Виртуальное предприятие также включает модули CAD-, CAM- и CAE-уровней. Информационная структура виртуального предприятия, представляющая собой интеграцию ERP-системы, PDM-системы и CAD\CAE\CAM инструментальных средств, представлена на рисунке.

Студентов института Кибернетический центр, обучающихся по специальностям «Информационные системы и технологии», «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем», планируется привлекать для решения следующего круга задач:

- обучение и подготовка участников проекта к самостоятельной работе в ERP- и PDM-системах;
- обеспечение единого информационного пространства виртуального предприятия на базе взаимодействия двух систем (ERP, PDM);
- администрирование указанных информационных систем.

В настоящее время ТПУ обладает полнофункциональной лицензионной версией ERP-системы Microsoft Business Solutions Axapta 3.0 предоставленной для решения образовательных задач. Кроме того, в ТПУ используются программные средства CAD-, CAM- и CAE-уровней, поддерживающие интеграцию с PDM-системами. В области CAD-систем большое распространение получили программные продукты T-Flex, Solidworks, а также программный комплекс Pro/ENGINEER, Kompas-3D. В качестве CAE-систем наибольшее предпочтение отдано WinMashine. Однако наряду с данной системой активно используются Ansys, Elcut и в некоторых случаях CosmosWork.

На базе МСФ ТПУ для подготовки технологических программ используются такие программные средства CAM-уровня, как DelCam и T-FLEX 3D ЧПУ. В дальнейшем планируется освоение программных модулей Cimatron и SolidCAM, как интегрированных средств систем трехмерного проектирования. Лаборатории МСФ ТПУ оборудованы станками с ЧПУ, образцы которых, как правило, совпадают со станками, используемыми в промышленно-производственном комплексе Томска и Томской области.



Информационная структура виртуального предприятия

Многолетний опыт использования в учебном процессе и научных исследованиях ТПУ ERP-систем и CALS-технологий даёт основание предполагать успешную реализацию концепции методологии обучения студентов командному взаимодействию в процессе выполнения корпоративных проектов.

Таким образом, использование виртуального предприятия в качестве инструментально-методологической платформы позволит обучать студентов разнопла-

новых специальностей ТПУ групповому проектному выполнению комплексных работ, охватывающих практически все этапы жизненного цикла, начиная от проектирования и заканчивая выпуском опытного образца готового изделия.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Дэниел О'Лири*. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. Выбор, внедрение, эксплуатация; [Пер.с англ. Ю.И.Водяновой]. – М.: ООО «Вершина», 2004. – 272 с.
2. *Колчин А.Ф., Овсянников М.В., Стрекалов А.Ф., Сумароков С.В.* Управление жизненным циклом продукции. – М.: Анахарсис, 2002. – 304 с.
3. *Норенков И.П., Кузьмик П.К.* Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 320 с.
4. *Соломенцев Ю.М.* Экономика и управление предприятием. – М.: Высшая школа, 2005. – 624 с.
5. *Соломенцев Ю.М.* Информационно-вычислительные системы в машиностроении. CALS-технологии. – М.: Наука, 2003. – 292 с.
6. Концепция CALS – создание единой интегрированной модели изделия [Электронный ресурс] / Состояние, проблемы и перспективы развития CALS-технологий в России, авт. М.В. Овсянников, П.С. Шильников – Режим доступа: <http://www.steptools.com>, свободный. – Загл. с экрана.

**П.П.Кравченко, Н.Ш. Хусаинов, А.Н. Шкурко**

#### **МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОСТОРОННИМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ В СИСТЕМЕ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦ-СВЯЗИ «ДЕЛЬТА-КОНФЕРЕНЦИЯ»**

В настоящее время на рынке наблюдается значительный рост числа систем многосторонней аудио-видеоконференц-связи. Это сопровождается постоянным повышением уровня требований пользователей к подобным системам, что, в сочетании с постоянным усложнением сетевых архитектур, приводит к необходимости разработки новых методов управления многосторонним взаимодействием.

В ходе проведенных исследований были выделены два основных метода, позволяющих эффективно осуществлять многостороннее взаимодействие между сетевыми терминалами:

- организация многостороннего взаимодействия через выделенный центральный узел. К достоинствам данного метода можно отнести простоту реализации, проектирования, конфигурирования и управления. Недостатками являются высокая стоимость, высокое ресурсопотребление и ограниченная масштабируемость (существенно зависящая от центрального узла), а также низкая отказоустойчивость системы в целом;

- организация многостороннего взаимодействия без выделенного центрального узла. Достоинством такого подхода является высокая отказоустойчивость (при выходе из строя терминала одного из участников сеанс взаимодействия не завершается), хорошая масштабируемость. К недостаткам можно отнести сложность в реализации, конфигурировании и управлении.

Большинство существующих систем многостороннего обмена данными в реальном масштабе времени используют первый подход при реализации сеансов многостороннего взаимодействия и, как правило, рассчитаны на небольшое число участников сеанса связи (порядка 5-10). Попытки увеличения числа одновременно взаимодействующих участников достигается путем внедрения элементов второго