

## Литература

1. Богомаз С.А. Психологические типы К.Юнга, психофизиологические типы и интертипные отношения. Томск, 2000.
2. Скрипко З.А. Психолого-педагогические вопросы естественнонаучного образования в современной профильной школе: Монография. Томск, 2005.
3. Потоцкий М.В. О педагогических основах обучения математике. М., 1963. С. 106–107.
4. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важевская и др. М., 2000.
5. Стандарты среднего (полного) общего образования по физике // Вестник образования России. 2004. № 15. С. 65–93.
6. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. М., 1974.
7. Пидкасистый П.И., Коротяев Б.И. Организация деятельности ученика на уроке. М., 1985.
8. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. М., 1986.

Поступила в редакцию 15. 12. 2006

УДК 004.9

А.Н. Стась, В.А. Горюнов

## РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА

Томский государственный педагогический университет

В настоящее время остро стоит проблема подготовки управленческих кадров. Этой проблемой занимаются и в Институте прикладной информатики ТГПУ. В рамках этих работ создаётся тренажёр по управлению вузом, основная цель которого – использование в обучении и переподготовке руководства университетов. Тренажёр должен поддерживать следующие возможности:

– моделирование деятельности вуза в конкурентной рыночной среде;

– возможность работы с тренажёром в индивидуальном (в роли ректора) и командном (команда управленцев, например проректор по УР, проректор по НР, проректор по АХЧ, проректор по финансам, деканы и т.д.) режимах;

– возможность управления средой со стороны эксперта и преподавателя.

Задача игрока (пользователя тренажёра) – максимальное повышение рейтинга игрового вуза. Рейтинг вуза – это некий интегральный параметр, который отражает комплекс характеристик и косвенно влияет на качество и количество абитуриентов, выразивших желание поступить в данный вуз, степень финансирования из федерального бюджета отражает эффективность вуза и его конкурентоспособность на рынке образовательных услуг.

Согласно методики Минобрнауки, рейтинг определяется совокупностью факторов, показанных на рис. 1.

Рейтинг рассчитывается из двух основных параметров: потенциала и активности. При определении потенциала учитывают интеллектуальный потенциал, материальную и информационную базу и социально-культурную базу. На интеллектуальный потенциал оказывает влияние совокупность параметров, отражающих квалификацию и перспективность профессорско-преподавательского состава, и связь вуза с академической наукой.

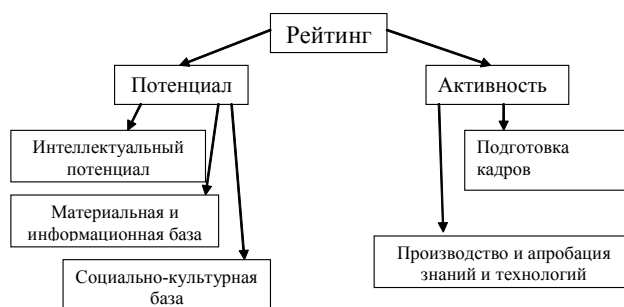


Рис. 1. Факторы, участвующие в расчёте рейтинга вуза

Материальная и информационная база состоит из учебно-лабораторной базы, инструментальной базы, компьютерной базы, библиотечных фондов. Такие параметры, как обеспеченность студентов местами в общежитиях, организация общественного питания, санаторно-профилактическая и спортивная база, определяют социально-культурную базу вуза.

При определении рейтинга вуза большое внимание уделяют определению степени подготовки его кадров. Эта процедура включает в себя определение степени подготовки специалистов, эффективности аспирантуры и подготовки кадров высшей квалификации. Чем интенсивней развивается вуз, тем интенсивней в нём идёт производство и апробация знаний и технологий, которые отражаются в госзаказе на научные исследования, конкурентности прикладной науки, производстве учебной литературы, конкурентности учебно-производственной деятельности. Расчет этих параметров также входит в схему расчёта рейтинга вуза и вместе с качеством подготовки кадров определяет его активность. Взаимодействие факторов, рассчитываемых при определении рейтинга вуза, лежат в основе разрабатываемой модели. Тренажёр, создаваемый на ее основе, поможет будущим управленцам наиболее эффективно управлять вузом. При создании модели учитывался опыт американс-

кой модели, на основе которой реализована игра-симулятор вуза «Virtual - U» [1], а также материал из автореферата Дмитриевой Ольги Владимировны «Организационно-экономический механизм системы управления социально-экономической деятельностью вуза в условиях смешанного финансирования» [2]. Модель, на основе которой реализована игра «Virtual-U», создана с учётом сложившихся рыночных отношений. Наша модель создается с учётом особенностей переходной российской экономики. В американской модели учтены некоторые факторы, не оказывающие существенного влияния на деятельность российского вуза, например взаимоотношение с меньшинствами, и в то же время совершенно непроработаны некоторые важные для решения нашей задачи моменты, например управление образовательными программами. Модель Дмитриевой отражает в основном финансовый аспект деятельности и направлена на решение оптимизационных задач. Тем не менее некоторые идеи последних моделей присутствуют и в нашей разработке.

Рассмотрим более подробно разрабатываемую нами модель. Её общая структура показана на рис. 2.

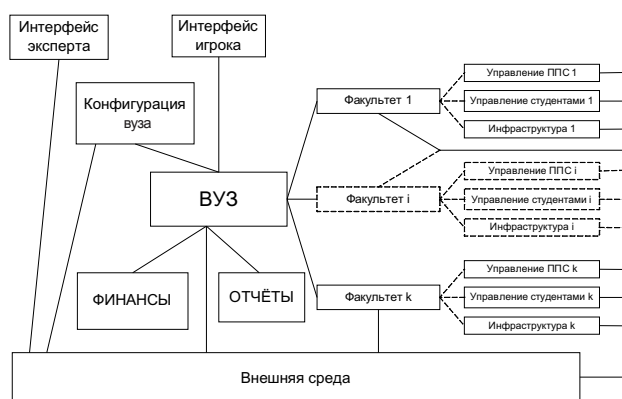


Рис. 2. Общая структура модели

Модель имеет два элемента управления: интерфейс игрока и интерфейс эксперта. Посредством интерфейса эксперта производится настройка зависимостей, задаваемых экспертом во внешней среде. Во внешней среде также рассчитываются такие параметры, как показатели рынка, время шага игры и год начала игры. Внешняя среда регулируется рынком преподавателей, рынком абитуриентов и деятельностью государства. Общая диаграмма деятельности во внешней среде показана на рис.3. Посредством интерфейса игрока осуществляется управление деятельностью вуза путем изменения входных параметров модели, которые влияют на всю совокупность параметров, определяющих состояние вуза в каждый момент времени.

Состояние вуза содержит информацию о финансовом положении вуза, его факультетах и материальной базе. Основные параметры состояния вуза отражает диаграмма на рис. 4. В модели реализован пошаговый принцип. Шаг игры соответствует одному

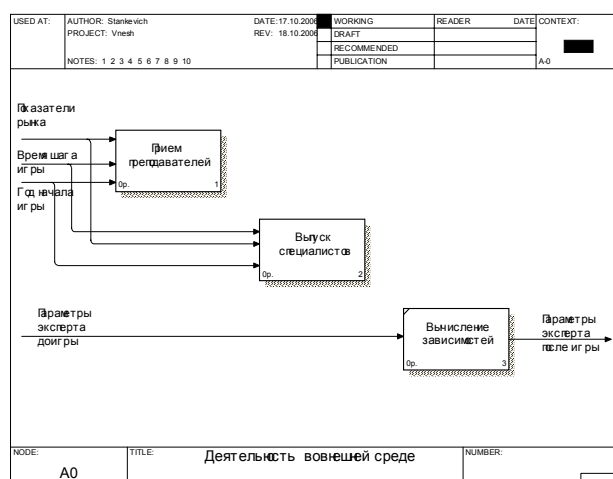


Рис. 3. Деятельность во внешней среде

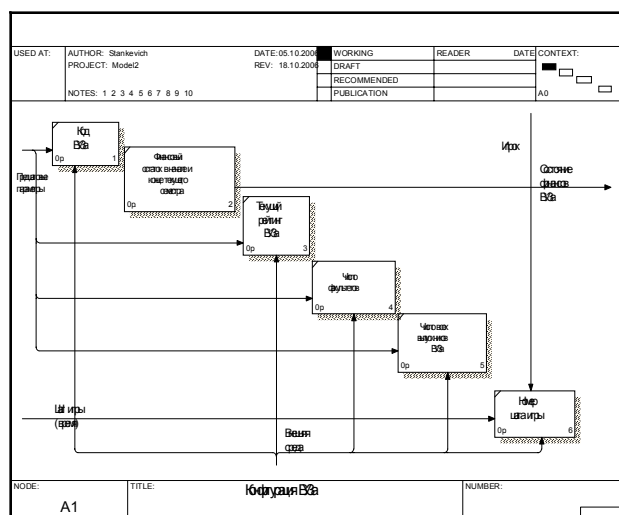


Рис.4. Состояние вуза

учебному семестру. После каждого шага происходит пересчет параметров состояния вуза. Финансовый остаток на каждый день пересчитывается из предположения равномерного расходования средств в течение семестра.

Данная функция создает «видимость» моделирования в реальном времени (непосредственное построение модели реального времени невыгодно относительно вычислительных характеристик).

Важной частью модели вуза является управление его финансами, которое строится на балансе доходов и расходов вуза. Основные бюджетные статьи доходов и расходов описываются такими параметрами, как получение доходов от НИР, от платных и бюджетных студентов, получений пожертвований от выпускников, получение внебюджетных вливаний, доход от начисления банковских процентов, обслуживание и возврат долга, расходы на управление преподавателями и студентами и, наконец, расходы на инфраструктуру и связь с выпускниками. Диаграмма потоков в модуле «финансы» на рис. 5. Основной структурной единицей вуза является факультет. Вуз, как

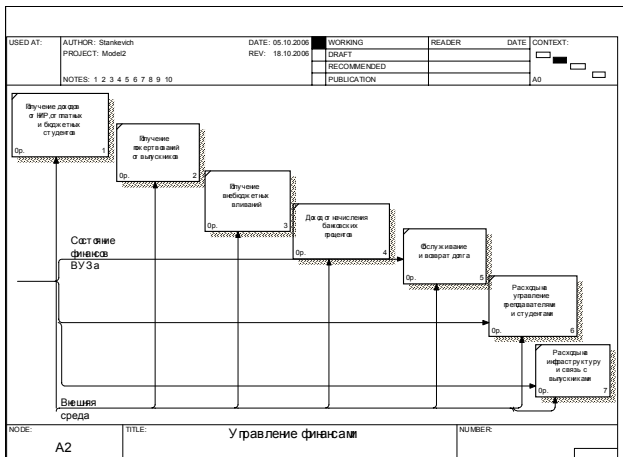


Рис. 5. Управление финансами вуза

правило, состоит из нескольких факультетов. Для простоты модели мы считаем, что одному факультету соответствует подготовка по одной специальности (направлению). На уровне факультетов моделируется управление учебным процессом, управление ППС (профессорско-преподавательский состав) и управление студентами, а также состояние инфраструктуры.

Более наглядно управление факультетами показывает диаграмма на рис. 6. При моделировании управлением учебным процессом учитываются такие параметры, как качество образовательных программ, ко-

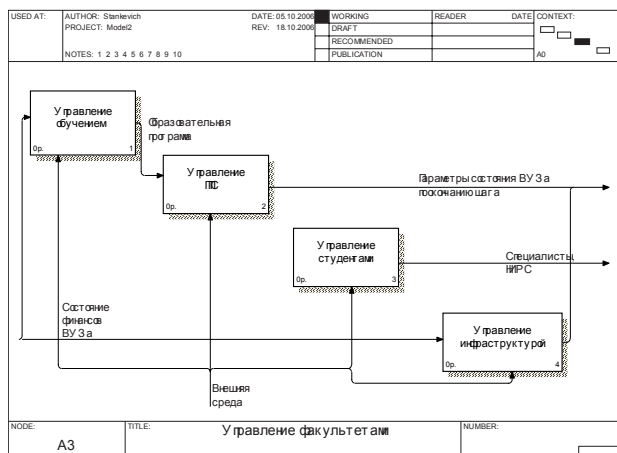


Рис. 6. Управление финансами факультетов

личество лекционных, семинарских часов и часов, отданных под лабораторные работы, загруженность аудиторий. Исходя из этих параметров, в модели происходит расчёт нагрузки по аудиториям, расчёт расходов на образовательные программы, расчёт нагрузки преподавателей. В зависимости от качественных параметров учебного процесса, ППС, инфраструктуры и состоянии студентов моделируется состояние выпускников вуза. Существует возможность настройки образовательных программ пользователем тренажера.

Отдельно моделируется работа приемной комиссии, при этом учитывается влияние рейтинга вуза и факультета на полноту и качество набора.

Профессорско-преподавательский состав факультета находится в постоянном изменении, т.е. идёт процесс приёма и увольнения новых преподавателей. На ППС оказывают влияние такие факторы, как выплата и повышение заработной платы преподавателям, возможные задолженности. Уровень каждого преподавателя характеризуется его ученой степенью, степенью удовлетворенности, талантами преподавателя, методиста и исследователя. Игрок должен стараться привести распределение талантов ППС к оптимуму исходя из текущих потребностей факультета и финансовых возможностей вуза.

Более наглядно схему управления ППС можно посмотреть на рис. 7.

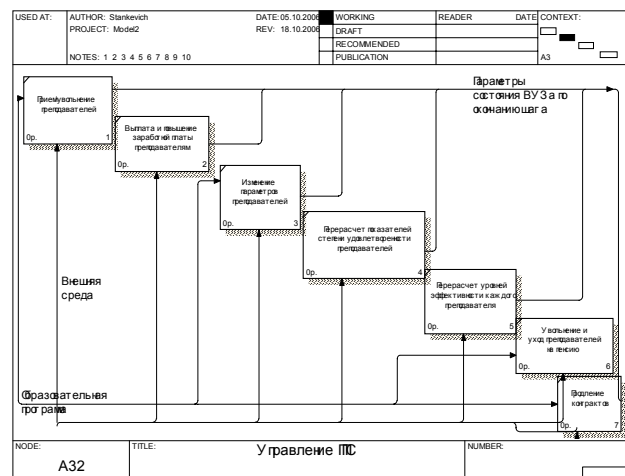


Рис. 7. Управление ППС

Кроме управления профессорско-преподавательским составом моделируется также и управление студентами. Более подробно это показано на рис. 8.

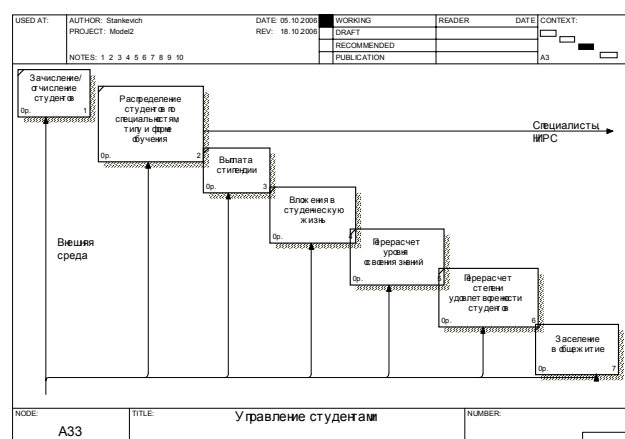


Рис. 8. Управление студентами

И наконец, за каждым факультетом закреплена определённая инфраструктура, модель управления которой показана на рис. 9. Состояние инфраструктуры оказывает существенное влияние на деятельность вуза в целом. Так, для возможности осуществления под-

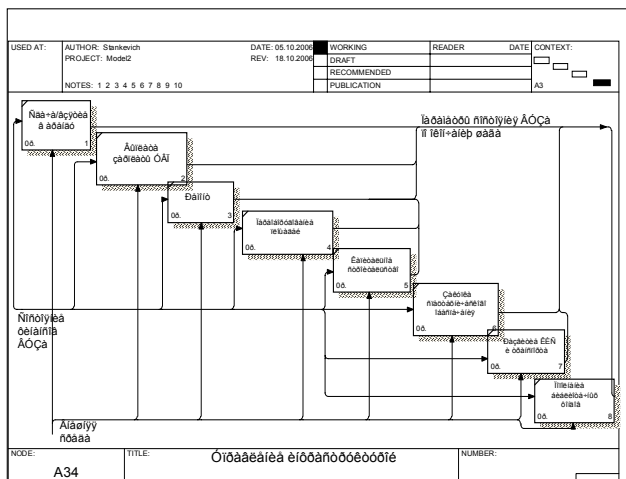


Рис. 9. Управление инфраструктурой

готовки специалистов, помимо квалифицированного ПСС, необходимо иметь достаточный аудиторный фонд, учебное оборудование (спецтехобеспечение), библиотечные фонды. Поддержка инфраструктуры требует постоянных амортизационных затрат, например, на капитальное строительство и ремонт. Диаграмма потоков модуля «управление студентами» показана на рис. 9.

На данный момент, в реализуемой модели игроком выступает ректор, но в дальнейшем планируется разделение функций между новыми типами игроков. Ими будут выступать проректора и возможно даже деканы. Конечной целью является реализация модели нескольких вузов в конкурентной рыночной среде. Это позволит создать адекватную модель, на основе которой будет построен тренажер, отражающий конкурентную борьбу нескольких вузов на рынке образовательных и научно-исследовательских услуг.

## Литература

1. Описание модели игры-симулятора деятельности вуза «Virtual-U». <http://www.virtual-u.org/>
2. Дмитриева О. В. Организационно-экономический механизм Системы управления социально-экономической деятельностью вуза в условиях смешанного финансирования: Автореф. ... канд. техн. наук. Новокузнецк, 2006.

Поступила в редакцию 21. 06. 2006

УДК 372.800.2

*А.Н. Стась, Н.Ф. Долганова*

## О ПРОБЛЕМАХ ПРЕПОДАВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ В УСЛОВИЯХ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

Томский государственный педагогический университет

В настоящее время в школах и вузах ведутся активные разработки компьютерных программ учебного назначения. Такие программы обычно называются обучающими. Позднее появился термин «педагогические программные средства» (ППС) [1].

Все более интенсивное использование ППС обусловлено, в том числе, и проходящим реформированием системы образования. Среди намечающихся тенденций следует выделить недостаток аудиторных часов, отведённых на изучение различных дисциплин, и как следствие, повышение роли самостоятельной работы студентов. В этих условиях ППС позволяют не только нивелировать негативные аспекты, но и увеличить эффективность обучения и даже получить принципиально новые образовательные результаты. Не зря многие отечественные ученые подчеркивают, что в школьном образовании обязательно должны находить отражение новые тенденции развития общества и выдающиеся достижения научно-технического прогресса. Как пишет Кудрявцев: «чтобы привести в соответствие образование (среднее и высшее) с теми требованиями, которые предъявляет к нему современ-

ное общество, надо ввести изменения, как в его содержание, так и в технологию процесса обучения» [2]. Непременным условием использования различных ППС должна стать педагогическая компетентность и компьютерная грамотность преподавателей вообще и преподавателей информатики в особенности. Действительно, в современной школе (особенно в сельской) учитель информатики выполняет, кроме своей основной работы (учителя-предметника), дополнительно и роль сервисной службы, и сетевого администратора, и разработчика ППС (и иных программных продуктов), необходимых школе.

Именно поэтому для учителя информатики одинаково важно знать методические аспекты применения компьютера и информационных технологий в учебном процессе и уметь проектировать и самостоятельно разрабатывать программные средства учебного назначения [3]. Очевидно, что это необходимо учитывать в процессе подготовки будущих учителей информатики. Этой подготовкой занимаются педагогические вузы в рамках направления подготовки дипломированных специалистов 030100 – «Информатика»