

К. А. Аксенов, Б. И. Клебанов, Н. В. Гончарова

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ

К. А. Aksenov, B. I. Klebanov, N. V. Goncharova

Using the means of imitating modelling in the system of strategic university management

The authors describe some approaches in the creation of strategic information system based on integration Internet-technology and simulation.

Сегодня высшие учебные заведения стали полноправными субъектами рыночной экономики, получив право самостоятельно определять направления своего развития, цели и методы их достижения. Повысились требования общества к качеству образования, кардинально обновляются технологии обучения, быстро меняются организационные и экономические условия деятельности вузов, обостряется конкурентная борьба на рынке образовательных услуг, постоянно меняется позиция государства по отношению к высшей школе. Государство отказалось от роли главного и единственного финансиста высшего образования. Возникли разные группы заказчиков и потребителей образовательных услуг со своими финансовыми возможностями, запросами и интересами. Появились и успешно развиваются негосударственные вузы, что приводит к конкуренции по ряду конъюнктурных специальностей. Рост самостоятельности и свободы вузов привел к росту ответственности вузов за эффективность своей деятельности. Направленность многих вузов на выживание требует серьезных изменений в процессах управления вузом, поскольку традиционные способы управления в условиях рынка оказались в ряде случаев несостоятельными.

Для решения задач адаптации, выживания и развития в новых условиях вузы должны не только постоянно отслеживать состояние рынка образовательных услуг и оценивать свое положение на этом рынке, но и применять методы прогнозирования развития рынка, разрабатывать альтернативные варианты своего будущего поведения в зависимости от изменения внешней среды, т.е. использовать стратегичес-

кие подходы в регулировании своей производственно-хозяйственной деятельности.

Сегодня практически все ректоры понимают необходимость в применении стратегического управления вузом, но до сих пор не существует не только практических рекомендаций по внедрению стратегического управления в вузе, но и комплексного теоретического подхода к решению этих задач. Вопросам стратегического управления предприятием или организацией посвящен значительный объем публикаций и учебных пособий. В частности, в журналах «Высшее образование в России», «Университетское управление: практика и анализ» и других публикуются статьи, посвященные стратегическому управлению вузом. К сожалению, содержание этих статей более чем сходно, однонаправленно и содержит мало практических рекомендаций.

Современные подходы к системе управления вузом требуют создания информационной системы и базы данных, способствующих принятию решений при возникновении различных текущих ситуаций. Как правило, носителями этих знаний являются несистематизированные документы и сотрудники, статус которых может измениться, что приведет к потере информации. Кроме того, решение комплексных проблем с участием многих лиц неизбежно затягивается в силу загрузки их параллельными работами, различных личностных интересов и т.п. Наличие базы знаний позволяет существенно повысить оперативность и обоснованность принятия стратегических и тактических решений.

Новые процессы управления, гибко реагирующие на изменение текущей ситуации в оперативном и стратегическом плане и использу-

ющие для этого весь доступный арсенал информационных технологий, должны обеспечивать возможность быстрого анализа:

- путей совершенствования организационной структуры управления вузом;
- проблем и условий устойчивого развития вуза;
- путей оптимизации финансовых потоков;
- инфраструктуры и инвестиционных возможностей вуза;
- экстремальных ситуаций.

При стратегическом управлении необходимость оперативно обрабатывать огромное количество внешней и внутренней информации, требует разработки и внедрения в управление вузом информационной системы, которая позволит ректору:

- получать непрерывную, объективную картину состояния вуза в целом и его структурных подразделений;
- выявлять тенденции развития вуза, т. е. понять, к чему вуз придет в будущем, если не произойдет каких-либо кардинальных изменений;
- получать ответы на вопросы «что будет, если...»;
- проводить оценку рисков;
- отслеживать изменения, происходящие с внешней средой, и ее влияние на внутренние процессы: учебно-образовательные, научно-исследовательские и вспомогательные;
- планировать и проводить текущие производственные совещания на расширенном информационно-аналитическом базисе.

Информационная система стратегического управления вузом состоит из следующих основных частей:

- портала, обеспечивающего визуализацию, поиск и ввод внешней и внутренней информации;
- хранилища данных (базы знаний);
- системы имитационного моделирования.

Информационная система стратегического управления вузом должна обеспечить:

- диалоговый режим формализации знаний о целях и стратегии вуза, внешней среде вуза и процессах вуза;
- описание организационной структуры и анализ качества распределения функций;
- помощь при разработке моделей учебных процессов, моделей движения финансовых,

материальных, трудовых и информационных видов ресурсов;

- анализ консолидированных характеристик процессов, в том числе функционально-стоимостный анализ;
- проведение имитационных экспериментов с динамическими моделями процессов.

Наличие информационной системы позволит формализовать производственные процессы, а также обеспечить возможность прогнозирования движения всех типов ресурсов, в том числе материальных, энергетических, информационных, финансовых и трудовых потоков; более четко определять перечень образовательных услуг и поведение участников рынка, пути увеличения объема образовательных услуг, повышения имиджа вуза; обосновывать необходимость проведения структурных изменений. Ректор, используя информационную систему, сможет на экране монитора своего компьютера получать сводки, представленные в виде таблиц, графиков, карт в наиболее удобном и информативном состоянии. Кроме того, на экран могут выдаваться различные анимационные фрагменты, характеризующие управляемые процессы. Информационная система даст ответы на следующие вопросы:

- как идут дела в вузе;
- что происходит с внешней средой и как она влияет на внутренние процессы;
- «что будет, если...» (прогноз результатов управленческих решений).

При ответе на первый вопрос на экране монитора отражаются основные показатели, характеризующие деятельность вуза:

- финансовое состояние вуза;
- кадровый потенциал;
- состояние приема;
- успеваемость;
- состояние зданий и сооружений, земельных участков вуза;
- качество образовательных услуг;
- рейтинг вуза;
- нормативные документы;
- и т. п.

Анализ внешней среды основывается на факторах, которые оказывают наибольшее воздействие на работу вуза: клиенты, поставщики, конкуренты, финансовые организации и т. д. Для ответа на третий тип вопросов ректору предоставляются средства моделирования деятельности вуза.

Теоретической базой создания средств имитационного моделирования являются широко распространенные математические схемы описания динамических процессов (расширенные сети Петри [1, 2], системы массового обслуживания [2, 3], модели системной динамики [1, 4, 5]). Новый подход к моделированию динамических процессов, к которым также относятся процессы вуза, предлагает концепция процессов преобразования ресурсов [6–8], синтезированная на базе вышеупомянутых математических схем.

Под процессом преобразования ресурсов (ППР) будем понимать непрерывный или дискретный процесс преобразования входа (ресурсов, необходимых для выполнения процесса) в выход (продуктов — результатов выполнения процесса). Элемент (компонент) такого процесса преобразования ресурсов или весь процесс можно представить в виде структуры, включающей: вход, условие запуска, преобразование, средства преобразования, выход (рис.1).

В процессе преобразования ресурсов обычно происходит уменьшение объема входа и увеличение объема выхода. В момент выполнения условия запуска уменьшается входной ресурс и захватываются средства. В момент окончания преобразования происходит увеличение выходного ресурса и освобождение средств. Таким образом, ППР позволяет описывать большинство окружающих нас процессов.

К задачам проблемной области ППР относятся:

— проектирование новых и совершенствование существующих ППР,

- организация и управление ППР,
- оценка временных и стоимостных характеристик процесса,
- прогноз состояния ресурсов и средств,
- оценка динамики использования ресурсов и средств.

Например, образовательный процесс вуза в концепции ППР можно представить в следующем виде: вход (абитуриенты/студенты), выход (студенты/специалисты с высшим образованием, знания и навыки), средства (преподаватели, аудитории, лаборатории, литература, спецтехника и т. д.), условия запуска (планы рабочих групп, учебные планы, расписания занятий).

В качестве средств моделирования ППР были рассмотрены наиболее распространенные графические пакеты имитационного моделирования (ИМ): Arena [10], Powersim, iThink [11–13], ARIS [14–15], ReThink [16–18] и новый пакет VPsim [6–8], ориентированный непосредственно на моделирование ППР.

Сравнительный анализ средств имитационного моделирования показал, что рассмотренные пакеты, за исключением пакета VPsim, не обладают полной функциональностью с точки зрения ППР. Пакетам ИМ, которые наделены достаточно высокой функциональностью, соответствует высокая стоимость (ReThink, ARIS). Понятийный аппарат систем iThink, PowerSim и Arena) не полностью соответствует данной проблемной области, что сужает возможность их применения для анализа ППР. Отсутствие поддержки русского языка также можно отнести к недостаткам существующих

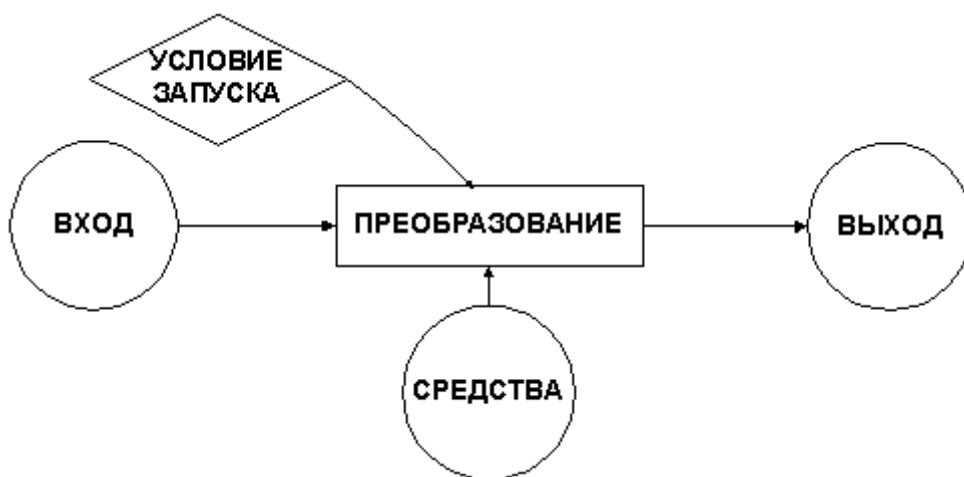


Рис.1. Процесс преобразования ресурсов

систем (за исключением PowerSim). Модели ППР, реализуемые в пакетах PowerSim, iThink, ARIS, получаются громоздкими и плохо читаемыми, что при моделировании сложных ППР является недостатком. Пакеты iThink и PowerSim базируются на моделях системной динамики и ориентированы, в основном, на моделирование непрерывных ППР, что ведет к сложным схемам описания событий захвата и освобождения средств. Пакет VPsim с точки зрения удобства языка предлагает лучший сервис описания модели ППР, обладает эффективными возможностями моделирования конфликтов, возникающих на общих ресурсах и средствах, обеспечивает возможность иерархического описания дискретно-непрерывных процессов системной динамики и является сравнительно недорогим.

Включение имитационной модели в состав информационной системы стратегического управления вуза предоставит возможность получения прогноза движения внутренних ресурсов, в том числе материальных, энергетических, информационных, финансовых, трудовых, в определенных условиях внешней среды. Руководство института получит инструмент поддержки принятия решений при определении путей увеличения объема образовательных услуг и научно-исследовательских работ, повышения имиджа вуза, проведения инфраструктурных преобразований и т. п.

Литература

1. Технология системного моделирования / Е. Ф. Аврамчук, А. А. Вавилов, С. В. Емельянов и др.; Под общ. ред. С. В. Емельянова и др. М.: Машиностроение; Берлин: Техник, 1988. 520 с.
2. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: Учеб. для вузов. 3-е изд., М.: Высш. шк., 2001. 343 с.
3. Гнеденко Б. Д., Коваленко И. Н. Введение в теорию массового обслуживания. М.: Наука, 1987. 336 с.
4. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия

(Индустриальная динамика): Пер. с англ. / Под ред. Д. М. Гвишиани. М.: Прогресс, 1971. 340 с.

5. Форрестер Дж. Мировая динамика: Пер. с англ. / Под ред. Д. М. Гвишиани, Н. Н. Моисеева. М.: Наука, 1978. 168 с.

6. Аксенов К. А., Клебанов Б. И. Принципы построения системы имитационного моделирования процессов преобразования ресурсов VPsim: Материалы первой всероссийской научн.-практ. конф. «Опыт практического применения языков и программных систем имитационного моделирования в промышленности и прикладных разработках»: Сб. докл. СПб.: ФГУП ЦНИИ технологии судостроения, 2003. Т. 1. С. 36–40.

7. Аксенов К. А., Клебанов Б. И. Система имитационного моделирования процессов преобразования ресурсов. Научные труды IV отчетной конф. молодых ученых ГОУ ВПО УГТУ–УПИ: Сб. ст. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2003. Ч. 1. С.135–136.

8. Aksyonov K., Klebanov B., Hrenov A. Computer-aided design system of simulation business process model // Proceedings of the 4th IMACS Symposium on Mathematical Modeling, ARGESIM Report no. 24. Austria, Vienna University of Technology, 2003. P. 1414–1420.

9. Прицкер А. Введение в имитационное моделирование и язык СЛАМ II: Пер. с англ. М.: Мир, 1987. 646 с.

10. Arena улучшает возможности для бизнеса в условиях новой экономики // <http://www.interface.ru/sysmod/sysmodh.htm>

11. Шебеко Ю. В ожидании BPR или имитационные модели фондовых потоков в практике проектирования бизнес-процессов // www.tora-centre.ru

12. Горбунов А. Р. Управление финансовыми потоками и новое поколение экспертных систем // www.tora-centre.ru/library/Reing/expart.htm

13. Шебеко Ю. Персональный компьютер помогает исследовать и анализировать поведение бизнес-процессов: Прикладное пособие для менеджеров. М.: ТораИнфоЦентр, 1999. 127 с.

14. Шеер А.-В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы. М.: Весть-Метатехнология, 1999. 182 с.

15. Шеер А.-В. Моделирование бизнес-процессов. М.: Весть-Метатехнология, 2000. 205 с.

16. Ойхман Е. Г., Попов Э. В. Реинжиниринг бизнеса // Реинжиниринг организаций и информационные технологии. М.: Финансы и статистика, 1997. 336 с.

17. Статические и динамические экспертные системы: Учеб. пособие / Э. В. Попов, И. Б. Фоминых, Е. Б. Кисель, М. Д. Шапот. М.: Финансы и статистика, 1996. 320 с.

18. Курс ReThink. Конспект лекций. М.: АО «АРГУС-СОФТ КОМПАНИЯ», 1996. 87 с.

