

Н.И. Белодед,

кандидат технических наук,

профессор Академии управления при Президенте Республики Беларусь

ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ ЗАВЕДЕНИЕМ

Переход на двухступенчатую форму образования предусматривает пересмотр устоявшихся взглядов на организацию учебного процесса, научных исследований, других видов деятельности, направленных на подготовку специалистов. Выдвигаемые современностью задачи требуют принятия новых нестандартных решений на всех уровнях управления учебными заведениями. Обоснованность решений во многом зависит от опыта, знаний, заинтересованности лиц, участвующих в реорганизации деятельности учебных заведений, от организационно-экономических, психологических и социальных факторов развития. Важнейшим условием рационального управления является наиболее полное использование имеющейся информации, качественная и своевременная обработка которой возможна с помощью ЭВМ.

Эффективность применения ЭВМ связана с автоматизацией процессов принятия решений на основе применения математических моделей. Однако в настоящее время в среднем только 3–5% задач, решаемых в процессе управления в вузах, включают в себя модели, остальные задачи относятся к расчетным или учетно-отчетным и сводятся к простой обработке данных. Вряд ли это можно объяснить какой-либо одной причиной. Существует целый комплекс проблем разработки и использования моделей в управлении учебным заведением.

Системный анализ процессов управления учебным заведением позволяет специфицировать проблемы моделирования. При этом необходимо учитывать особенности разработки и применения моделей, которые характерны для процессов управления в высшей школе. Управление учебным заведением представляет собой сложную многоструктурную систему. Для вуза характерна иерархическая организационная структура: ученый совет, ректорат, факультет (отделение), филиал, кафедры.

Принятие решения в таких системах с применением моделей – это сложный многоэтапный процесс. Наличие разнохарактерных процессов: учебного, воспитательного, научного, управленческого – требует специфических решений. В моделях должны быть отражены элементы и отношения внутренней структуры вуза и его связи с внешней средой. При разработке моделей важно учесть особенности, связанные с участием человека в управлении. Здесь следует выделить модели, отображающие технологические особенности осуществления процесса (учебно-воспитательного, научного), технологические модели и модели принятия управленческих решений, применяемые в АСУ.

Модели, отображающие процессы функционирования, могут быть структурированы по различным признакам (целевому, функциональному, информационному) на методологической основе системного анализа. Выделение тех или иных структур связано с определенным аспектом функционирования системы. В соответствии с этим при разработке модели доминирует, как правило, одна из структур (цели, функции и т.д.). Система в целом представляет собой не объединение, а как бы пересечение структур. В модели должны отражаться все существенные аспекты рассмотрения при доминирующей роли главного. В этом проявляются свойства как самой системы управления вузом, так и интегральные свойства информации.

Часто при моделировании недооцениваются одни стороны реальных процессов и преувеличиваются другие. Например, в ряде случаев остаются неясными связь модели с автоматизируемыми функциями, технологические вопросы реализации модели в человеко-машинном режиме, правомерность применения математических методов, состав данных, источники их получения и шкалы, в которых они представляются. Не всегда должное внимание уделяется некоторым этапам жизненного цикла модели, в частности формализации моделируемых процессов, отображению результатов моделирования, их интерпретации и использованию для принятия управленческих решений.

Конструктивный подход к моделированию целостной системы управления высшей школой требует некоторой ее декомпозиции. Одним из естественных оснований декомпозиции являются элементы организационной структуры, причем структура представляется в виде иерархии подразделений вуза и вышестоящих органов управления высшей школой. В действительности организационная структура управления сложнее, однако, для целей анализа иерархическое представление вполне пригодно, поскольку позволяет увидеть в системе и отразить в модели ряд существенных свойств. Прежде всего, нужно учитывать, что решения, принимаемые на каждом уровне, зависят от решений верхних уровней (отношения субординации), а также от других решений на данном уровне (отношения соподчинения, проявляемые в форме согласования, соисполнения, коллегиальной деятельности). Отношения субординации и соподчинения в ряде моделей непосредственно определяют структуру, функции и параметры модели и включаются в нее в виде целевых функций, ограничений, факторов и т.д. Иерархический подход позволяет оценить степень влияния орга-

нов управления различных уровней, границы действия решений, степень агрегирования информации, временные характеристики процессов управления вузом. Детальный системный анализ учебного процесса и системы управления высшим учебным заведением приводит А. С. Михалев [1].

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что создание одной глобальной модели для иерархической организационной системы не обеспечивает решения задач на всех уровнях, поскольку эти задачи требуют различной чувствительности моделей и взаимодействия между органами управления. Поэтому целесообразно создавать комплекс моделей, расчленяя на каждом уровне объект управления и процесс принятия решения на элементы и этапы и предусматривая обмен результатами.

Модель управления включает как минимум две части, соответствующие объекту и процессу управления, каждая из которых имеет достаточно сложную структуру. Модель объекта описывает его состояние, характеризуемое свойствами и отношениями элементов внутренней структуры. Для учебного процесса, например, это характеристики профессорско-преподавательского состава, студентов, средств обучения и их взаимосвязей. Значительная часть базы данных представляет собой информационную модель объекта управления. К моделям объекта относятся также часть математических, а именно дескриптивных моделей (статистических, имитационных, логико-лингвистических, инфологических и др.), позволяющих описывать пространство состояний, анализировать объект, формировать альтернативы. Администрация вуза управляет движением объекта в пространстве состояний, вырабатывая решения в соответствии с возникшей проблемой, которая заключается в рассогласовании желаемого и фактического состояний объекта. В таком контексте можно использовать аналог в построении технических систем управления с применением мощного и общеизвестного математического аппарата [1].

Проблемная ситуация при таком контексте задачи может быть вызвана либо изменением ранее намеченной цели, например, в связи с переходом на двухступенчатое образование, либо отклонением от нее объекта управления, что, в свою очередь, может быть связано с малой чувствительностью объекта к управленческим воздействиям или с ошибочным решением, принятым ранее. В процессе принятия решения, направленного на устранение рассогласования (разрешение проблемной ситуации), могут использоваться формальные модели.

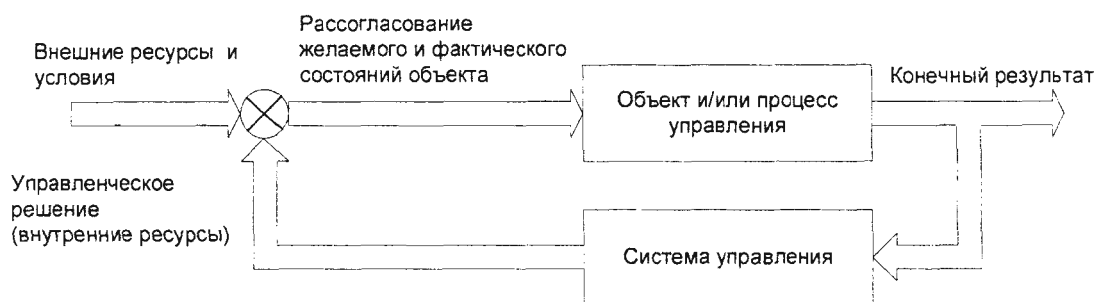


Рис. 1. Модель процесса принятия решения

Модель процесса принятия решения отражает особенности процедуры подготовки и выбора решения, участие в ней администрации вуза, связь ресурсов и условий внешней среды с состоянием объекта управления и конечными продуктами деятельности вуза (рис. 1). К моделям процесса принятия решения относится часть базы данных, содержащая информацию о ресурсах, требованиях к конечным продуктам, целях активных элементов системы, внешней среде (нормативы, ограничения, весовые коэффициенты, ранги, пороговые значения величин и др.), а также нормативные математические модели, то есть такие, которые включают критерии оценки состояния объекта управления (оптимизационные, таблицы решений, многокритериальное ранжирование, эвристические и др.).

С помощью такой модели лицо, принимающее решение, выражает свое отношение к проблеме, оценивает альтернативы и делает выбор.

Процесс принятия решения включает ряд этапов: анализ проблемной ситуации, содержательная постановка задачи, определение альтернатив и критериев выбора наилучших альтернатив (или их упорядочение), анализ и оценка альтернатив, выбор наилучшего решения, учет и контроль выполнения решения. Часть этих функций может быть реализована с помощью ЭВМ и математических моделей. В этом случае обязательно появляются новые этапы – формализация задачи и интерпретация результатов моделирования. Разработать комплекс моделей, обеспечивающих автоматизацию всех этапов принятия решения, практически невозможно, а в ряде случаев и нецелесообразно, поэтому, как правило, разрабатываются отдельные модели с увязкой их сотрудниками

аппарата управления вузом в единую человеко-машинную систему.

Автоматизация управления выдвигает проблему адекватности используемых моделей, точности вычислений и другие вопросы, которые непосредственно связаны с определением рациональной сложности моделей. Стремление к возможно более точному описанию процессов не всегда целесообразно, если иметь в виду следующие три важных обстоятельства. Во-первых, разнообразие управляющей системы обеспечивается участием людей в принятии решений, а не за счет усложнений ее формальной части. Какой бы сложной ни была модель, она далеко не всегда адекватно описывает социальные по своей природе процессы, происходящие в вузе. Во-вторых, детализация модели требует резко возрастающих дополнительных затрат. В-третьих, лицо, принимающее решение, не доверяет результатам, полученным на ЭВМ, если они не поддаются достаточно простой интерпретации или неясно, как они получены. Часто при моделировании переоценивают значение случайных отклонений в работе вуза, стремятся к детализации, что ведет к дорогостоящим, а иногда и ошибочным решениям, отличающимся от усредненных. Это происходит, когда целевая функция в окрестности оптимума имеет плоскую форму, поэтому игнорирование малых отклонений переменных не мешает получить субоптимальное решение, приемлемое для практических целей.

Одной из ключевых проблем разработки моделей управления вузом является подготовка информационной базы. В ней должны содержаться данные об объекте управления (о субъекте, объекте и средствах деятельности,

технологии управляемого процесса) и о внешней среде (ресурсах, требованиях к конечному продукту и процессу его производства). Например, модель управления учебным процессом базируется на информации о профессорско-преподавательском составе, студентах, средствах и технологии обучения, материальных, финансовых и информационных ресурсах и связях учебного процесса, общегосударственных, отраслевых и региональных требованиях к специалистам и процессу обучения. Здесь перечислены лишь групповые факторы, следующие из системного анализа учебного процесса. Конкретное содержание каждого фактора зависит от характера возникшей в вузе проблемы и от постановки задачи, отражающей подход руководителей, ответственных за организацию учебного процесса, к решению проблемы. В каждом отдельном случае экспертным путем или в результате предварительного моделирования ситуации выделяются существенные параметры и переменные, которые наилучшим образом характеризуют ситуацию.

В информационной базе содержатся функциональные и личностные характеристики преподавателей (компетентность в организационных вопросах, знание предмета, владение методикой преподавания, коммуникабельность и др.) и студентов (чувство ответственности, уверенность в себе, способность к творчеству, честолюбие, другие показатели индивидуального развития, овладение средствами общения, освоение вычислительной техники и математики, общественных, естественных, гуманитарных наук и др.), сведения о состоянии здоровья, семейном и общественном положении, другие индивидуальные характеристики. Информация о средствах и технологии обучения может включать сведения о лабораторном оборудовании, аудиторном фонде, технических средствах обучения, учебно-методической документации, базе научно-исследовательской и производственно-практической работы студентов, организации питания и отдыха, спортивно-оздоровительных мероприятиях и др.

Важной составной частью информационной базы, на которой строится модель, могут оказаться данные о материальной, финансовой и информационной поддержке вуза отраслями народного хозяйства, об участии вуза в общественной, научной, просветительской, хозяйственной и других сферах деятельности в регионе. Учитывая, что в вузе преобладают информационные взаимодействия и связи, в не-

которых моделях могут оказаться полезными сведения об информационных ресурсах вуза – фондах библиотек, алгоритмов и программ, учебных курсов, базах данных и знаний. Еще одна группа признаков характеризует внешние и внутренние условия, в которых находится объект учебной деятельности – студент. Это влияние со стороны членов семьи (отношение к будущей профессии, создание условий для занятий и др.), со стороны сверстников (отношение к данной профессии, помощь в учебе и др.), со стороны государственных и общественных организаций (социальная политика, правовые и моральные нормы и др.). В [2] предложена математическая модель, которая в своей основе базируется на финансовых, студенческих и интеллектуальных ресурсах вуза. Эта модель может обосновать структуры и схемы информационного обеспечения базы данных для конечного принятия решения руководством учебного заведения.

Трудности подготовки информационной базы заключаются не только в выборе системы показателей, достаточной для моделирования и адекватно отражающей существенные свойства процесса, но и в сборе данных, измерении значений переменных (шкалировании). Получение необходимой информации – дорогостоящая процедура. Проблемы возникают в связи с измерением качественных и латентных характеристик, при этом часто используется анкетирование и другие формы экспертной оценки. Но даже количественные и явные данные часто приходится собирать в условиях неопределенности и сильного влияния субъективного фактора. Формализация лингвистической информации, записанной на естественном языке, ведет иногда к неадекватному отображению в одной из шкал и потере информации.

Как известно, отображающие (формализованные) данные могут быть представлены в одной из четырех шкал: качественные данные – в номинальной и порядковой, количественные – в интервальной и шкале отношений. Любой математический метод требует представления данных в определенной шкале, в основном количественной. Но поскольку процессы, происходящие в вузах, имеют преимущественно качественную оценку, то возникает задача оцифровки данных, то есть преобразования качественных шкал в количественные. В ряде случаев данные могут быть получены только в результате эксперимента (активного наблюдения) или моделирования (вторичные данные).

Многие проблемы разработки и внедрения моделей связаны с активным характером процессов в вузе. Человек присутствует в моделируемой системе как трудовой ресурс и потребитель, непосредственный участник производства конечных продуктов и исследователь процесса производства, лицо, принимающее решение, и объект управленческого воздействия, как демографический и социальный фактор и т.д. Одно и то же лицо (декан, заведующий кафедрой и др.) может выполнять ряд функций, связанных с управлением, обучением, научными исследованиями, производством. При этом у человека могут возникнуть внутренние противоречия в оценке ситуации, что влечет за собой нечеткую постановку задачи, неопределенность экспертных данных. Более очевидна потенциальная противоречивость позиций в оценке проблемы различными лицами. Активный характер управления вузом, изменчивость целей, сознательное или непреднамеренное искажение информации могут привести к ошибочной постановке задачи, путанице в критериях и ограничениях. Эти ошибки могут накладываться на объективно сложные процессы поиска решения, когда критерии и ограничения меняются местами.

Машинная реализация моделей позволяет пользователю участвовать в процессе поиска решения непосредственно на ЭВМ. Если основной объем исходных данных можно вводить в пакетном режиме, то поиск решения в ряде случаев лучше вести в диалоге. Диалог предпочтительней, когда ограничены сроки решения, приходится часто менять условия задачи, корректировать исходные данные. При решении таких задач отсутствие диалога приводит к отрицательным эффектам психологического порядка. Кроме того, пользователь должен по возможности иметь оперативный доступ к базе данных для получения справочной информации. Автоматизация процессов взаимодействия сотрудников аппарата управления с моделью и базой данных путем создания диалоговых процедур – один из эффективных методов преодоления трудностей, возникающих в связи с активным характером управления в вузе. Некоторые модели вполне эффективны в пакетном режиме, например, когда решение ориентировано на отдаленную перспективу и носит исследовательский характер [2], а также в случае оперативных стандартных (повторяющихся) решений. Взаимодействие пользователя с моделью и базой данных может осуществляться непосредственно или через вспомога-

тельный персонал. Это зависит от техники личной работы и квалификации сотрудников аппарата управления, от оснащенности техническими и программными средствами организации диалога, от содержания задачи.

К созданию моделей привлекаются, как правило, специалисты разного профиля. Особое значение имеет проработка психологических аспектов применения вычислительной техники в вузе. Модели будут успешно использоваться только в том случае, если их возможности соответствуют реальным потребностям аппарата управления. В единое целое должны быть увязаны внешняя среда, потребности и мотивация людей, процессы принятия решений и деятельность, направленная на их реализацию, стереотипы мышления и поведения. Модели необходимо создавать с учетом дифференциации пользователей по опыту, образованию и квалификации. Соответствующие математические и языковые средства должны обеспечивать адаптацию к требованиям любого пользователя, обладать свойством «самообучения». В свою очередь, пользователям необходимо повышать компьютерную и управленческую грамотность, участвовать в разработке типовых моделей и их адаптации.

Всякая типизация основана на повторяющихся ситуациях, поэтому, рассматривая проблемы создания типовых моделей, нужно выделять те общие задачи, которые возникают перед всеми или многими вузами. Многообразие индивидуальных проблем, возникающих в процессе деятельности высшей школы, вызвано тем, что вузы различаются по условиям функционирования (государственные и частные), профилю подготовки специалистов, ведомственной подчиненности, форме обучения, контингенту студентов, квалификации профессорско-преподавательского состава, материально-технической базе, региональным и другим аспектам. Однако большинство задач может решаться с применением ограниченного числа методов. Поэтому представляется целесообразной разработка типовых методоориентированных моделей. Каждая из моделей может быть создана на основе пакета прикладных программ, реализующего соответствующий математический метод.

Интерпретация результатов моделирования зависит от их информативности, а это, в свою очередь, в значительной мере определяется способом отображения данных (текстовым, табличным, графическим, комбинированным). Типовые модели должны предусматривать воз-

возможность управления выводом данных, обеспечивать выполнение необходимых вспомогательных процедур преобразования и передачи данных.

Применение ЭВМ в управлении не исчерпывается задачами принятия решений. Зарубежный опыт показывает, что только 10% информационной нагрузки аппарата управления может быть обработано на ЭВМ, остальные 90% – это не формализуемые сообщения, поэтому моделирование должно сочетаться с созданием автоматизированных систем обработки текстов, коммуникации (локальные вычислительные сети, электронная почта, системы телеконференций и др.). ЭВМ позволяет приблизить обработку данных к источникам и потребителям информации и ликвидировать рассогласование между информационной и организационной структурами путем размещения ее на рабочем месте сотрудника аппарата управления. Разработка автоматизированных рабочих мест, создание систем принятия коллективных решений, переход на безбумажную информационную технологию – перспективные

направления применения математических моделей в управлении вузами [3, 4, 5].

Следует отметить, что в динамичных условиях работы высшей школы растет доля творческих процессов, уникальных состояний, часто возникает необходимость принятия нестандартных решений, увеличиваются число проблемных ситуаций и возможности выбора, при выполнении функций планирования и организации больше учитываются особенности вуза, возрастает значение координационной функции руководящего звена аппарата управления вузом, усложняются алгоритмы преобразования информации, полномочия на принятие решений чаще делегируются нижним уровням управления (децентрализация). В этих условиях использование математических моделей для анализа данных и обоснования решений становится объективной необходимостью. Главное требование к моделям управления состоит в том, чтобы они были направлены на решение проблемных вопросов, возникающих в вузе, и способствовали тем самым его развитию.

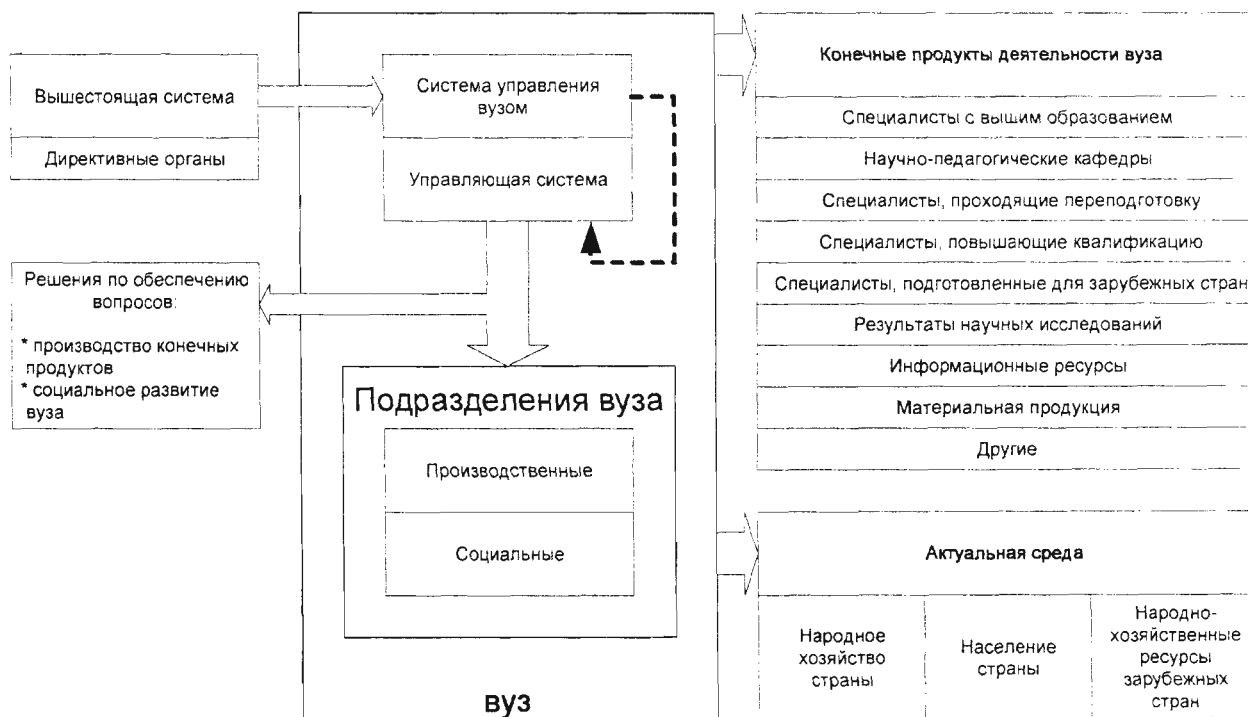


Рис. 2. Системная модель вуза, направленная на решение задач совершенствования управления и построения «дерева целей»

Эффективность совершенствования управления в вузе во многом определяется глубиной системного анализа, а также ориентацией методов и структур управления на достижение конечных целей его деятельности. Центральное место в проведении такого анализа деятельности вуза занимает разработка «дерева целей», что позволяет получить полное и развернутое представление о целях функционирования и развития вуза как сложной системы.

На первом этапе построения «дерева целей» (рис. 2) формируется глобальная цель системы управления вузом на основе изучения государственных и нормативных документов, а также заключений экспертов. При формулировке глобальной цели аппарата управления вузом необходимо рассматривать его деятельность в двух аспектах. Во-первых, вуз представляет собой специализированную организацию целью которой является производство определенных конечных продуктов для народного хозяйства. Кроме того, в отношении народного хозяйства вуз обладает достаточно большим научно-производственным, а в отношении своего региона и определенным общекультурным потенциалами; эффективное использование указанных потенциалов тоже одна из задач аппарата управления. Во-вторых, коллектив вуза представля-

ет собой часть общества, одну из основных его социальных ячеек. Задача системы управления в этом отношении заключается в создании условий для всестороннего гармонического развития личности в коллективе вуза, удовлетворения социально-экономических потребностей членов коллектива.

Таким образом, проблемы описанные в данной статье, позволяют:

- определить стратегию и тактику построения глобальной системы управления высшим учебным заведением;
- выявить наиболее трудоемкие и сложные в реализации составляющие АСУ – вуз;
- систематизировать подходы для использования информационных инновационных технологий в управлении учебным заведением;
- сформировать концепцию, структуру и необходимые ресурсы для разработки программного обеспечения.

В дальнейшем детализация всех аспектов проблемы будет конкретизирована и доведена до конечного решения в виде программно-технических приложений. В ближайшем будущем на суд читателя будут представлены мои конкретные разработки и предложения по решению обозначенных проблем, направленных на создание системы управления учебным заведением.

Литература

1. Михалев А.С. Системный анализ учебного процесса в частном вузе // Экономика, управление, право. 2004. № 1.
2. Гедранович Б.А. Прогнозирование устойчивости развития вуза // Экономика, управление, пра-во. 2004. № 1.
3. Суша Н.В. Управление высшим учебным заведением на примере частных вузов Республики Беларусь. Мн.: Изд-во «Право и экономика», 2000.
4. Суша Н.В. Финансовый менеджмент вуза. Мн.: Изд-во «Право и экономика», 2001.
5. Суша Н.В. Экономический механизм стратегического управления развитием высшего учебно-го заведения. Мн.: Изд-во «Право и экономика», 2001.