

Н.И. Белодед, кандидат технических наук, профессор Академии управления при Президенте Республики Беларусь

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗАЦИИ АНАЛИЗА ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

На современном этапе развития нашего общества одним из самых интенсивных процессов, влияющих на него, является процесс информатизации. Он не только формирует новое информационное пространство общества, его интеллектуальный потенциал, но и существенно воздействует на его психологическое состояние, что оказывает влияние на все стороны жизнедеятельности членов данного общества. Информационное пространство включает множество информационных объектов, разветвленных связей между ними, средства и технологии сбора, накопления, передачи, обработки, продуцирования и распространения информации.

Питер Друкер (1968) привлекал внимание к тому, что "...международный баланс технологий так же важен, как краеугольные камни прошлого – "торговый баланс" и "платежный баланс", а может быть, и еще важнее". Прошли десятилетия, во многих странах и областях деятельности, в том числе экономики, управления эта теория пустила глубокие корни. Многие государства, определив научную и инновационную деятельность в качестве национального приоритета, имеют блестящие успехи в своем развитии. Для Беларуси, как и для многих стран, это если не единственная, то основная возможность преодолеть существующий сложный период, создать основы дальнейшего устойчивого развития. Стратегии инновационного пути нет альтернативы, ей должны быть подчинены политика реформ и преобразований, тактика конкретных действий во всех проявлениях жизни общества и государства. Глубочайшим заблуждением при этом будет игнорирование тенденций мировой экономики, основных сдвигов в мировой хозяйственной конъюнктуре [1].

В последние десятилетия усилено внимание к проблемам образования, которое рассматривается сегодня как ведущий фактор социально-экономического развития. Результаты соревнования в области экономики, успех в решении социальных вопросов в конечном счете определяются достижениями в области науки и технологии, наличием в стране мощного интеллектуального потенциала [2].

Одними из актуальных задач современного информационного общества являются модернизация образовательной системы, ее всеобщая информатизация. Начальным этапом этой модернизации становится компьютеризация, то есть внедрение новой информационной культуры в структуры традиционного образования с целью перестройки и совершенствования данной сферы в пространстве вызовов новой информационной цивилизации.

Анализ развития передовых в экономическом отношении стран показывает, что информатизация системы высшей школы является одним из ключевых условий, определяющих успешное развитие экономики, науки и культуры. Беларусь также взяла этот проверенный практикой курс. Её развитие на современном этапе в значительной степени определяется прогрессом в области компьютерных средств и внедрением создаваемых на их основе новых информационных технологий.

Информатизация образования является одним из важнейших направлений информатизации страны. Знания и навыки, приобретаемые при обучении будущими специалистами, в дальнейшем во многом будут определять пути развития общества. В вузах и других учебных заведениях сосредоточено большое количество наиболее прогрессивных и восприимчивых к научно-техническим новациям людей. Это существенно облегчает внедрение новых информационных технологий в работу учебных заведений и делает эффективной разработку новых информационных систем различных государственных и коммерческих структур их силами [10].

Разработка и внедрение новых информационных технологий в систему высшей школы страны является необходимым и закономерным условием, практически единственным в настоящий период развития страны, позволяющим повысить качество подготовки и переподготовки специалистов и эффективность всех форм учебного процесса, совершенствовать и существенно обновить организационную структуру системы высшего образования, довести до уровня, соответствующего международным стандартам.

В условиях ускорения научно-технического прогресса уровень квалификации специалистов все более отстает от повышающихся квалификационных требований. Предприятия совместно с образовательными учреждениями разрабатывают новые методы качественного обучения, повышения квалификации и переподготовки кадров с использованием современных педагогических и информационных технологий.

Возрастающее значение информационного сектора экономики приводит к перераспределению ресурсов из материального про-

изводства в информационную сферу и появлению новых профессий, связанных с хранением и переработкой информации. Это требует переосмысления содержания профессиональной подготовки, ориентируя ее на изучение информатики и информационных технологий [11].

Таким образом, одними из основных задач, стоящих сегодня перед образовательными учреждениями, являются стимулирование инновационных процессов в профессиональных учебных заведениях, создание условий для разработки и внедрения инновационных педагогических технологий, ориентированных на использование в учебном процессе новейших информационных технологий, позволяющих реализовать доступ к богатейшим информационным базам данных на локальном, региональном, федеральном и международном уровнях, а также обеспечить возможность получения широкого спектра образования как можно более обширному кругу потребителей.

Информационная среда, информационные технологии призваны стать эффективным средством обучения в системе постдипломного образования руководящих кадров.

Необходимость использования информационных технологий для обеспечения организации учебного процесса в настоящее время стала более чем очевидна. Все применяемые ранее методы хранения и обработки информации уже не могут обеспечить потребностей университета. Поэтому создание комплексной информационной системы стало одной из задач, требующих неотложного решения. Такая система должна позволять контролировать весь учебный процесс, включая работу деканатов и кафедр, составление расписания, изменение штата сотрудников вуза и многое другое [12].

Не случайно в последние годы во многих вузах развернуты работы по созданию вузовских информационных систем. При этом специфические условия каждого конкретного вуза, его местоположение, финансовое состояние и другие факторы требуют разных подходов к проектированию и реализации таких систем.

Для крупных вузов масштаб систем весьма значителен и требует немалых финансовых затрат (например, система "Университет"). Для небольших вузов возможность адаптации подобных решений практически отсутствует. Однако у вузов, характеризующихся малым масштабом, даже при наличии соответствующего персонала и контингента направлений подготовки специалистов (в области ИТ) есть выход.

Процессы управления в вузе носят преимущественно информационный характер. Большинство АСУ ВУЗ на современном этапе создают и ведут базу данных (показателей), организуют подготовку информации для анализа проблемных ситуаций и принятия решений, а сами анализ и принятие решений осуществляются аппаратом управления вуза. При этом требуется достаточно сложная переработка хранимой в базе данных информации.

Основным направлением повышения эффективности информационных технологий в образовании является автоматизация процесса принятия решений путем создания управляющих информационных систем, моделирующих объект управления. Руководитель, являясь одним из звеньев указанной системы, путем целенаправленного выбора вариантов управления и их оценки на модели имеет возможность принять наиболее целесообразное решение. Новый этап развития АСУ ВУЗ требует решения целого ряда задач прогнозирования, планирования, оптимизации и типизации.

Сложность решения этих задач обусловлена следующими специфическими особенностями вуза как объекта управления [3, 4]:

- процессы управления носят преимущественно информационный характер, что требует накопления и оперативной актуализации большого объема данных сложной структуры;
- многокритериальность и неопределенность многих задач принятия решений требуют наличия диалоговых средств взаимодействия пользователей с моделью;
- запросы, поступающие в систему, могут характеризоваться высокой интенсивностью и оперативностью.

Вот почему проблема повышения эффективности АСУ ВУЗ связана не столько с улучшением взаимопонимания между человеком

и базами данных, сколько с разработкой математических моделей для подготовки обоснованных решений.

На различных этапах управления учебным процессом в вузе можно выделить класс задач, основанных на использовании математических моделей и методов прикладного статистического анализа [5].

На этапе анализа проблемных ситуаций эти модели и методы применяются для решения задач нормирования, прогнозирования, оценки труднодоступных для непосредственного анализа показателей, аномальных (резко выделяющихся) наблюдений, статистической зависимости показателей, определения статистических характеристик объектов, выбора информативных показателей [6].

На этапе выработки и оценки альтернатив статистические модели и методы используются для классификации объектов (разбивки множества объектов на небольшое число классов), регулирования параметров функционирования и оценки качества исследуемого процесса.

С учетом основных направлений деятельности высшего и среднего специального образования можно выделить следующие основные функциональные задачи, связанные с управлением учебным процессом в вузе, решение которых требует включения в систему моделей модели статистического анализа:

- управление профориентацией и профотбором наиболее подготовленной молодежи, проявившей склонность к избранной специальности, и переходом на долговременные формы профориентации;
- совершенствование правил приема и повышение объективности конкурсного отбора в вуз;
- отбор студентов для ускоренной и углубленной подготовки;
- анализ качества организации учебного процесса;
- управление и оптимизация нормирования самостоятельной работы студентов;
- управление их производственной практикой;
- управление профессиональной подготовкой студентов;
- совершенствование номенклатуры специальностей;
- аттестация вузов (оценка деятельности).

Рассмотрим, например, систему моделей управления самостоятельной работой студентов. Она включает модели нормирования, планирования, статистического анализа фактических результатов их самостоятельной работы и модели принятия оперативных мер воздействия. Некоторые авторы предлагают технологии сбора показателей, характеризующих структуру и объем самостоятельной работы различных категорий студентов, которая используется в статистической модели.

Результатом работы статистической модели является определение:

- связей между показателями самостоятельной работы студентов и показателями качества подготовки специалистов;
- статистических характеристик показателей самостоятельной работы студентов и их визуализация;
- зависимости показателей самостоятельной работы студентов от анкетных данных в различных разрезах (кафедры, дисциплины, преподаватели).

В целях широкого применения моделей статистического анализа для автоматизации процессов подготовки и принятия решений в вузе при их разработке должны быть использованы принципы типизации основных элементов АСУ ВУЗ. В качестве метода типизации чаще всего выбирается метод функциональных модулей.

Рассмотрим основные принципы создания информационного, программного и лингвистического обеспечения типовых моделей статистического анализа.

Информационное обеспечение позволяет создавать информационную модель объекта управления в заданные моменты времени. В его основе лежит информация, уже полученная за определенный период с применением типовых подсистем АСУ ВУЗ "Абитуриент", "Контингент студентов", "Сессия", "Текущий контроль (успеваемость, посещаемость)", "Кадры". Кроме того, в моделях может накапливаться дополнительная информация, описывающая конкретную проблемную ситуацию, а также информация о принятых решениях (опыт руководителя). При формировании дополнительной информации необходимо выделить типовые и специальные показатели, по возможности использовать унифицированные классификаторы.

Показатели, характеризующие организацию учебного процесса, могут быть как количественными, так и качественными и измеряться в различных шкалах (номинальной, интервальной, шкалах порядка и отношений). Вместе с тем наиболее мощные математико-статистические методы пригодны только для обработки количественной информации. Поэтому в моделях необходимо предусмотреть возможность перехода к количественным шкалам (оцифровка данных).

Одним из наиболее сложных и трудоемких процессов разработки моделей управления вузом является создание математического обеспечения системы. Математическое обеспечение – это совокупность математических методов и средств их реализации на ЭВМ.

Актуальным становится формирование языковых и программных средств для автоматизации процедур подготовки и выбора управленческих решений с применением экономико-математических методов. Модели должны легко настраиваться на изменяющуюся структуру управления, обладать высокими динамическими характеристиками, включать языки управления, ориентированные на функционального пользователя. Разработка моделей такого типа с использованием традиционных языков программирования – длительный и трудоемкий процесс. Поэтому первостепенное значение отводится созданию новых высокоэффективных средств манипулирования и переработки данных, а также широкому использованию современных систем управления базами данных (СУБД), пакетов прикладных программ (ППП) различного назначения, диалоговых систем.

Исходя из этих требований разработку программного и математического обеспечения АСУ ВУЗ на современном этапе следует сконцентрировать на создании:

- систем управления базами данных;
- непроцедурных языков манипулирования и обработки данных;
- языка сценария диалога для написания диалоговых систем, ориентированного на пользователя;
- эффективных средств обмена информацией между АСУ различных иерархических уровней;

- параметрически настраиваемых интерфейсов между СУБД и ППП;

- типовых процедур решения задач статистического анализа для автоматизации управления вузом.

Остановимся более подробно на анализе некоторых из этих направлений.

Модели систем организационного управления чрезвычайно сложны. Их сложность обусловлена необходимостью обработки большого объема семантических данных сложной структуры с использованием современных экономико-математических методов. Средства решения этих задач в настоящее время характеризуются еще недостаточной гибкостью и жесткой привязкой программ к структурам хранения данных. При выборе СУБД основное внимание должно быть обращено на наличие эффективных структур хранения, обеспечивающих оперативный доступ к данным, их удобное логическое представление, наличие простых языков манипулирования и обработки данных.

Исследования показали, что в условиях обработки многоаспектных запросов следует наиболее эффективно организовать доступ к данным с использованием совокупности инвертированных индексов по основным и дополнительным ключам поиска. Основной набор представляет собой файл с прямым доступом.

В связи с необходимостью создания высокоэффективных непроцедурных средств переработки данных предлагается концепция многоуровневых средств переработки данных, взаимосвязанных с уровнями представления данных в СУБД. Внешнему, концептуальному, внутреннему уровням соответствует свой язык переработки данных.

Язык внешнего уровня предназначен для функциональных пользователей АСУ. Язык концептуального уровня, включающий в себя ряд обобщенных операторов переработки данных, ориентирован на разработчика АСУ. На внутреннем уровне каждый оператор концептуального уровня реализуется последовательностью физических операций, каждая из которых связана с конкретными структурами хранения данных и методами доступа к ним.

Успешная реализация рассмотренных выше принципов разработки информацион-

ного, программного и лингвистического обеспечения даст возможность практического анализа для обоснования решений при управлении учебным процессом в вузе.

Решение задач, стоящих перед высшей школой, требует постоянного внимания к проблемам организации управления вузами. В период интенсификации научно-технического прогресса большое значение имеет повышение качества целевого управления учебной, научной и административно-хозяйственной деятельностью вузов [7]. Необходимость повышения качества подготовки специалистов с высшим образованием обуславливает поиски новых путей и средств совершенствования учебно-воспитательного процесса, системы управления подготовкой молодых специалистов.

Объективная информация о ходе процесса обучения и воспитания, учет его материального обеспечения и других достаточно представительных показателей, отражающих уровень и качество подготовки специалистов, позволяют принимать своевременные и научно обоснованные решения по управлению учебным заведением. Учет и глубокий анализ показателей деятельности вуза связаны со сбором и всесторонним изучением достоверной информации о функционировании и взаимодействии всех его подразделений, о состоянии материальных, трудовых и финансовых ресурсов [8].

Наличие инструментального средства оперативного получения информации о состоянии объекта управления позволит руководству вуза решать задачи управления на более совершенном, качественном уровне. Таким инструментальным средством может служить информационно-программный комплекс анализа деятельности вуза (ИПК АДВ).

Предлагаемый комплекс ориентирован на обеспечение ректората объективной информацией, касающейся учета и контроля за функциональными процессами деятельности вуза, распределением и потреблением его ресурсов, реализацией управленческих решений.

Автоматизация анализа деятельности вуза (автоматизация учета, контроля и анализа состояния вуза (системы) будет способствовать совершенствованию процесса принятия решения, а следовательно, и процесса уп-

правления вузом, который представляет собой циклически повторяющуюся, целенаправленную деятельность. Элементарный управленческий цикл содержит:

- анализ существующего состояния, потребностей и возможностей;

- принятие управленческого решения, а также плана;

- обеспечение реализации управленческого решения.

Графически это можно изобразить как замкнутый граф с однонаправленными связями (см. рис.1).

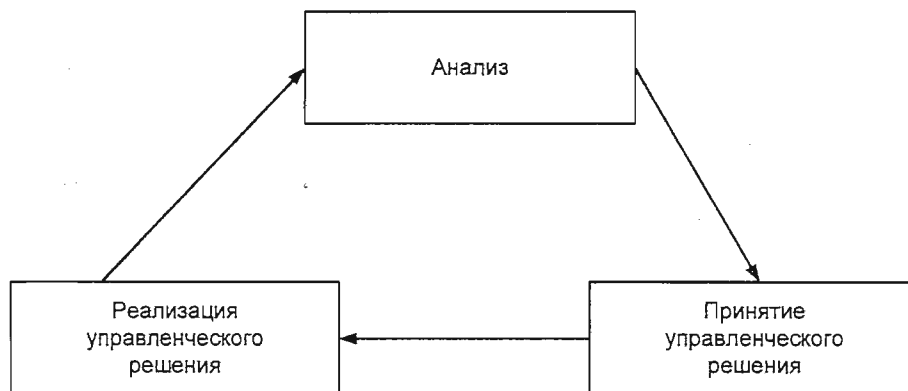


Рисунок 1. Управленческий цикл

В каждом таком цикле анализ состояния объекта управления, основанный на информации учета и контроля, является исходным моментом каждого управленческого цикла.

Автоматизация этого ключевого звена существенно образом скажется на качестве подготовки управленческого решения, положительно отразится на уровне всего процесса управления.

Во многих вузах страны функционируют автоматизированные системы управления, которые обеспечивают накопление, хранение и обработку информации о состоянии объекта управления и его подразделения. Функционирование АСУ ВУЗ носит в основном информационно-справочный характер. Как правило, решение задач анализа децентрализовано, они локализованы в подсистемах АСУ ВУЗ, формы решения задач статичны и ограничиваются кругом показателей, имеющих в конкретной подсистеме. Отсутствует возможность комплексной оценки деятельности вуза и выявления тесноты взаимосвязи отдельных показателей. Включение ИПК АДВ составным элементом в структуру АСУ ВУЗ значительно расширит возможности АСУ и позволит осуществлять комплексную обработку информации, поступающей из отдельных функциональных подсистем.

Включение ИПК АДВ в АСУ ВУЗ требует решения целого ряда организационно-методических, информационных, технических, математических и правовых вопросов. При этом необходимо исходить из того, что ИПК АДВ должен занимать особое место в АСУ ВУЗ, стать главным связующим звеном между ректоратом и АСУ ВУЗ и обеспечивать:

- предметный и содержательный анализ деятельности вуза;

- реализацию методов и специальных приемов анализа;

- реализацию моделей принятия решений по управлению вузом;

- применение методики объективной оценки состояния объекта управления;

- применение методики анализа состояния и эффективности использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов;

- систематизацию директивных и расчетных показателей вуза, их накопление и хранение в информационной базе;

- ведение диалога человек – ЭВМ на уровне формализованного языка;

- оперативный поиск, обработку и отображение данных по запросу пользователя.

Информационная среда ИПК АДВ включает в себя информационные базы функциональных подсистем, объединенных в интег-

рированную базу данных (БД) АСУ ВУЗ. Такая структура построения БД обеспечивает выбор и обработку всей необходимой информации, имеющейся в АСУ ВУЗ (см. рис 2).

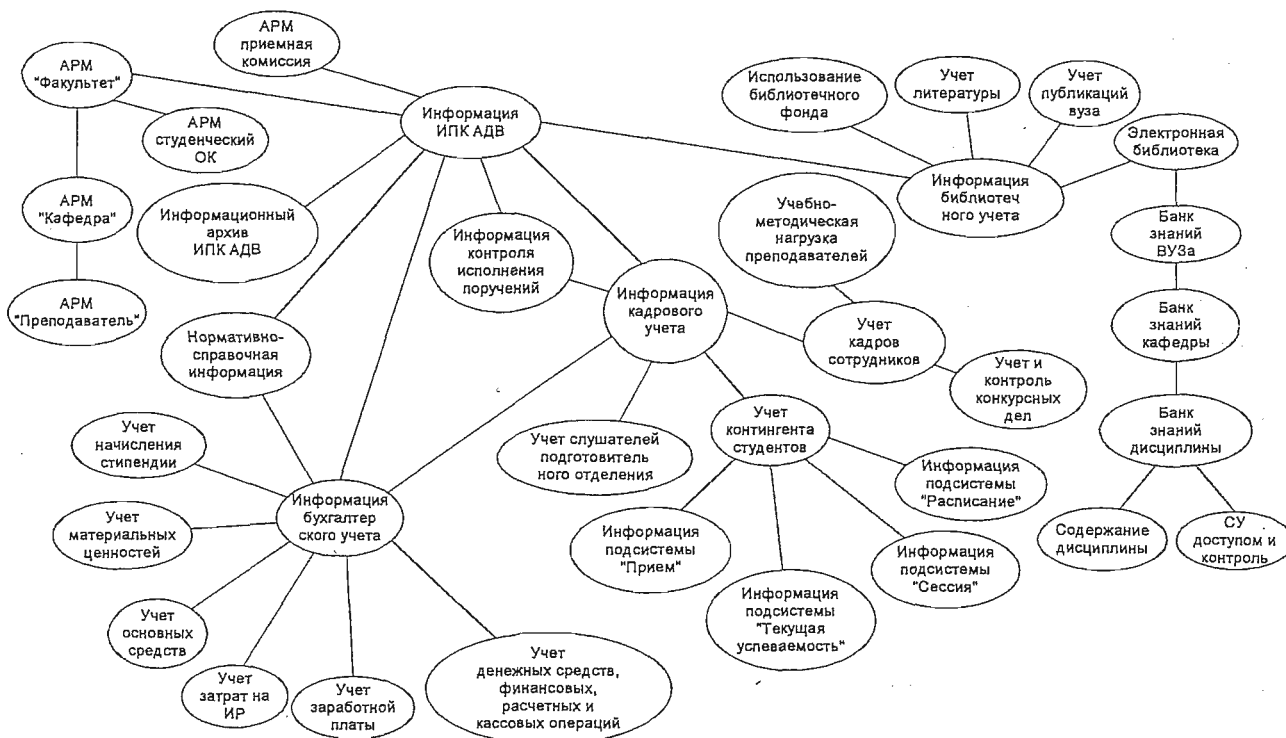


Рисунок 2. Структура построения БД

Взаимосвязь ИПК АДВ с информационными базами подсистем предполагает одностороннее движение информации с целью обеспечения надежности сохранения структуры БД и значений ее показателей. Непременным условием построения БД является наличие системы показателей, позволяющей осуществлять взаимосвязь бухгалтерской, статистической и плановой информации для оперативного анализа деятельности вуза, выработку обоснованных управленческих решений и рекомендаций. Разработка структуры и состава аналитических показателей оценки деятельности вуза, методики их расчета и применения является ключевым вопросом построения информационного обеспечения ИПК АДВ.

Принципиальным является вопрос технического обеспечения ИПК АДВ. Его структура и состав должны способствовать максимальному использованию ИПК АДВ.

Основными назначениями создаваемого ИПК АДВ являются:

**Управление учебным процессом.** Оно предполагает поддержку таких типичных для учебного отдела любого ВУЗа работ, как разработка учебных планов, расчет и распреде-

ление нагрузки на преподавателей, составление рабочих графиков учебного процесса. Система позволяет пользоваться информацией всем участникам учебного процесса – студент может просматривать свой учебный план, а преподаватель – график нагрузки.

**Управление информацией о студентах и сотрудниках.** Система обеспечивает накопление информации о студентах с момента подачи заявления о поступлении, заканчивая выпуском, и сотрудниках, начиная с момента подачи заявления о приеме на работу и заканчивая увольнением. Используя данную систему, можно не только получить информацию по конкретным индивидуумам, но и проводить аналитические исследования, например, по кадровому составу или успеваемости студентов.

**Управление финансово-хозяйственной информацией.** Оно включает в себя учет движения материальных ценностей и финансовых ресурсов, планирование сметы расходов, расчет различных выплат сотрудникам и студентам вуза. Система содержит сведения об использовании помещений, принадлежащих вузу (аудитории, лаборатории, общежития).

**Управление внутренним документооборотом.** Информационная система поддерживает электронный документооборот между подразделениями вуза. Приказы, распоряжения, служебные записки могут быть доставлены адресатам в гарантированный срок. Электронный архив внутренней документации позволяет получить доступ к нормативным документам, введенным в систему ранее.

**Поддержка принятия управленческих решений.** Заключается она в предоставлении руководителям инструментов для оперативного анализа информации, отражающей деятельность ВУЗа.

**Персонализированный доступ к информации.** Пользователям предоставляется дос-

туп к такой справочной информации, как нормативные документы, расписания занятий, а также к личной – расписание занятий преподавателя, индивидуальный учебный план, успеваемость.

Возможность взаимодействия персональных ЭВМ, сетевые ресурсы, обеспеченность периферийным оборудованием и емкими запоминающими устройствами, надежность функционирования и достаточно низкая стоимость позволяют широко применять их в системах управления вузом. Создание ИПК АДВ является очередным этапом развития АСУ ВУЗ, совершенствования системы управления высшим учебным заведением на основе автоматизации анализа его деятельности [9].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мясникович М.В. Роль науки Беларуси в инновационной деятельности // Проблемы управления: Научно-практический журнал. – 2004. – № 1. – С. 3–11.
2. Радьков А.М. Инновации в высшей школе // Там же. – С. 20–24.
3. Михалев А.С. Системный анализ учебного процесса в частном ВУЗе // Экономика, управление, право. – 2004. – № 1.
4. Суша Н.В. Управление высшим учебным заведением на примере частных вузов Республики Беларусь. – Мн.: Право и экономика, 2000.
5. Гончарик Л.П. Модель управления образовательным процессом в системе дистанционного образования // Проблемы управления... – С. 25–34.
6. Гедранович Б.А. Прогнозирование устойчивости развития ВУЗа // Экономика, управление, право. – 2004. – № 1.
7. Суша Н.В. Экономический механизм стратегического управления развитием высшего учебного заведения. – Мн.: Право и экономика, 2001.
8. Суша Н.В. Финансовый менеджмент вуза. – Мн.: Право и экономика, 2001.
9. Плескачевский Ю.М. Актуальные проблемы государственного регулирования научно-инновационной деятельности // Проблемы управления: Научно-практический журнал. – 2004. – № 1. – С. 12–24.
10. Иванников А.Д., Ижванов Ю.Л., Кривошеев А.О. Перспективные информационные технологии в концепции информатизации высшего образования // Компьютерные технологии в высшем образовании. / Ред. колл.: А.Н. Тихонов, В.А. Садовничий и др. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – С.23.
11. Петрова А.М., Филатов А.П. Перспективы внедрения информационных технологий в сфере подготовки и переподготовки кадров: Конгресс конференций "Информационные технологии в образовании". – М.: МИФИ, 2001.
12. Лукьянова Н.В, Тузов А.С. Информационная система автоматизации работы вуза // Информационные технологии и программирование. – М.: МГИУ, 2002. – Вып. 2. – С.27.