

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО
ПРОСТРАНСТВА ЕДИНОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

Монография

Ставрополь
2008

УДК 00
ББК 00
К 00

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Ставропольского государственного
педагогического института

Тоискин В.С., Красильников В.В.

К 00 Антропологический аспект проектирования информационно-пространства единого педагогического комплекса: монография. – Ставрополь: Изд-во СГПИ, 2008. – 164 с.

ISBN 0000000000000000

В монографии исследуется проблема проектирования информационного пространства педагогического комплекса как пространства осуществления личностных изменений людей в образовательных целях на основе использования современных достижений в области проектирования информационных систем. Обращается внимание на то, что с концептуальной точки зрения информационное пространство реализует информационное взаимодействие в пространстве интересов субъекта (профессиональных, личностных, интеллектуальных и т.д.). При этом субъект информационного пространства формирует на его основе личностную структуру взаимодействия. В то же время информационное пространство корректирует ценностно-целевые установки субъекта. Проектирование пространства реализуется на основе принципов антропологического подхода.

Параграфы 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 2.7 написаны В.В. Красильниковым, параграфы 1.1, 1.2, 1.4, 1.6, 1.7 написаны В.С. Тоискиным, параграфы 1.5, 2.4, 2.5, 2.6, 2.8, 2.9 подготовлены авторами совместно; в подготовке материалов параграфов 1.1 и 2.6 приняла участие В.В. Малиатаки.

УДК 00
ББК 00

ISBN 0000000000000000

© Ставропольский государственный
педагогический институт, 2008

ВВЕДЕНИЕ

На рубеже XX–XXI вв. в общественной жизни произошли существенные изменения, связанные с формированием нового типа общественного устройства – информационного общества.

С процессом развития информационного общества связаны и интенсивные процессы становления новой образовательной парадигмы, идущей на смену классической. В основе новой парадигмы лежит изменение фундаментальных представлений о человеке и его развитии через образование.

Необходимость в новой образовательной модели (парадигме) вызвана реализацией экогуманистического способа конструирования информационного общества, который основывается на устойчивом и безопасном развитии и приходит на смену технократическому (кризисному, затратному, с неустойчивым развитием). Прежде всего, меняется основная образовательная цель, которая теперь заключается не столько в знаниевой подготовке, сколько в обеспечении условий для самоопределения и самореализации личности. Это утверждение базируется на изменении отношения к человеку как сложной системе и к знанию, которое должно быть обращено в будущее, а не в прошлое. Современный человек должен не только обладать неким объемом знаний, но и уметь учиться: искать и находить необходимую информацию, чтобы решить те или иные проблемы, использовать разнообразные источники информации для решения этих проблем, постоянно приобретать дополнительные знания.

Становление новой образовательной парадигмы предполагает решение ряда основных противоречий между развивающейся культурой и традиционным способом образования человека, между целостностью культуры и отраслевым принципом ее представления через множество предметных областей в образовании. Традиционная образовательная система основывается на передаче готового знания, отчужденного от динамики развития культуры, отчужденного от жизни личности и социума. Она не учитывает растущую потребность непрерывного развития человека в динамично меняющемся современном мире.

Одной из ведущих мировых тенденций, направленных на решение этих противоречий, является переход к непрерывному, открытому образованию, которое формирует основу информационного общества и может рассматриваться как рациональный синтез всех известных форм образования. Реализация принципов открытого образования приводит к качественным изменениям во всех элементах педагогической системы, включая характер самого знания, формы и методы организации образования, роль преподавателей и учащихся в учебном процессе.

Среди существенных черт и функций новой образовательной системы оказываются фундаментализация, гуманитаризация, информатизация, экологизация.

Современные направления модернизации российской системы образования для повышения эффективности, доступности и качества образования, обусловленные необходимостью вхождения в мировое образовательное пространство, актуализируют потребность в педагогах нового типа, готовых к реализации информационно-деятельностных моделей в обучении, активизации познавательной деятельности обучающихся, осуществлению контроля, оценки и мониторинга их учебных достижений на основе новейших информационно-коммуникационных образовательных технологий. В связи с этим на первый план выдвигается проблема профессионального становления будущего учителя в информационно-образовательном пространстве педвуза.

Информационно-образовательное пространство педвуза – адаптационная модель глобального информационно-образовательного пространства. Цель функционирования информационно-образовательного пространства – создание условий, способствующих инициализации и развитию процессов информационного и образовательного взаимодействия между всеми субъектами, включенными в это пространство. Структура и содержание информационно-образовательного пространства педагогического вуза отражают структурно-содержательные аспекты взаимодействия основных субъектов педагогического процесса – студентов и преподавателей, и детерминированы направлением и скоростью информационных потоков, а также способами создания и использования информации на всех этапах обучения.

Анализ научных исследований показал, что в основу методологии построения и развития информационно-образовательного пространства педвуза как сферы профессионального становления будущего учителя должны быть положены следующие принципы:

компьютеризации педагогического процесса и поддерживающих его вспомогательных организационных бизнес-процессов;

информатизации педагогического процесса (создание и использование информационного и абстрактных – модельных пространств, позволяющих основным субъектам педагогического процесса эффективно реализовывать свои функции в соответствии со стратегическими целями и задачами профессионального становления будущего учителя в современных условиях информационного общества глобальной, массовой коммуникации);

профессиональное становление будущего учителя в информационно-образовательном пространстве педвуза обусловлено включением его в систему профессиональной подготовки на основе использования современных информационно-коммуникационных технологий и происходит в процессе деятельности, общения, познания и самопоз-

нения личностью функциональных задач педагогической профессии при многоплановом осознании своего места в ней;

информационно-образовательное пространство педвуза как сфера профессионального становления обеспечивает формирование у будущего учителя синергетической системы ключевых, общепрофессиональных, специализированных и узкоспециализированных компетенций для эффективного осуществления педагогической деятельности в информационном обществе на основе новых аксиологических ориентиров, включающих, прежде всего, ценности единства знания и компетенций, ценности рефлексии и самопознания, что отражает современные тенденции в мировой культуре и образовании.

Авторами монографии предпринята попытка интегрировать известные, порой полярные, взгляды на построение информационно-образовательного пространства образовательного учреждения либо как на технико-технологическую систему, либо как на психолого-педагогическую сферу образовательной деятельности. В работе излагается также ряд оригинальных результатов, полученных авторами в ходе исследования.

Учитывая сложность, многогранность проблемы, терминологическую неоднозначность авторы отдают себе отчет в дискуссионном характере ряда представленных материалов. Это обусловлено также особенностями профессионального интереса авторов, их личными предпочтениями, т.е. тем, что и понимается под антропологическим аспектом.

1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

1.1. Ретроспективный анализ состояния теории и практики проектирования информационного образовательного пространства

В настоящее время образованность общества становится не только важнейшим фактором технологического и социально-экономического развития любой страны, но и условием выживания цивилизации, преодоления ею глобального экологического и духовного кризиса. В XXI веке, когда человечество переходит в информационную стадию своего развития, образование должно стать непрерывным процессом, важнейшей частью жизни каждого человека, обеспечивающей ему возможность ориентироваться в безбрежном океане информации, адаптироваться к непрерывным технологическим инновациям.

Однако главное требование к современному образованию может быть сформулировано следующим образом – оно должно стать гуманистически ориентированным, рассматривать человека как основную ценность, быть направленным на полное и всесторонне развитие человека и формирование его личности. Основной задачей нового образования в когнитивной области является развитие интеллектуальной самостоятельности и способности отбирать информацию и знания, необходимые для решения проблем и достижения целей. В эмоционально-аффективной сфере необходимо развивать позитивное восприятие и самоуважение, умение ставить перед собой смелые и трудные задачи и добиваться их решения, не бояться новых задач, возникающих по мере реализации жизненного опыта. С умственным развитием напрямую связаны развитие чувств и эмоциональных способностей, что важно для достижения как профессиональных успехов, так для реализации полноценной и гармоничной социальной и личной жизни. В рамках социального аспекта образование должно подготовить человека к совместной жизни, привить такие ценности как толерантность, солидарность и др. При таком подходе любые формы, методы, технологии образования являются не самоцелью, а рассматриваются в контексте одной из основных задач образования – обеспечить максимально благоприятные условия для саморазвития личности [139].

В результате образование оказывается акцентированным на то, чтобы помочь человеку осознать и обогатить своё «Я», найти своё место и определить социальную роль в отношениях с внешним миром, активизировать личностное самосозидание. Высоконравственная, духовно

богатая, гармонично развитая личность, способная осуществлять постоянное саморазвитие, является той целью, на достижение которой должны быть направлены все усилия педагогики как науки и области практической деятельности.

Сегодняшнее мировое цивилизованное сообщество во многом базируется на информационных и телекоммуникационных технологиях. Под влиянием процесса информатизации складывается новая структура – информационное общество. Активное внедрение технологий информатизации современного общества не могло не коснуться и системы образования. Обеспечение сферы образования теорией и практикой разработки и использования информационных и телекоммуникационных технологий является одним из важнейших средств реализации новой государственной образовательной парадигмы, направленной на создание максимально благоприятных условий для саморазвития личности.

Однако, как показывает опыт, применение информационных и телекоммуникационных технологий само по себе не приводит к существенному повышению эффективности образовательного процесса. Целесообразным является создание такого образовательного пространства, которое обеспечивало бы процессы гуманизации образования, повышение его креативности, создавало бы условия, максимально благоприятствующие саморазвитию личности [69].

Проецируя определение В.А. Ясвиным сущности образовательной среды на образовательное пространство, можно отметить, что его целесообразно рассматривать, как систему влияний и условий формирования личности по заданному образцу, как некое поликультурное образование, создающее условия для построения собственного «Я», обеспечивающее создание основ для актуализации внутреннего мира обучающегося, его личностного роста, самореализации, становления его самосознания [148].

Образовательное пространство – это пространство формирования личности информационной цивилизации, освоившей информационную картину мира – многомерную информационную пространственно-временную модель последнего, представленную символами, сигналами, информационными потоками и средами в их совокупности. Другими словами, это естественное или искусственно создаваемое социокультурное окружение обучаемого, включающее различные виды средств и содержания образования, способные обеспечивать его продуктивную деятельность [138].

В рамках образовательного пространства проектируется информационное образовательное пространство (ИОП) – программно-телекоммуникационное и педагогическое пространство с едиными технологическими средствами ведения учебного процесса, его информационной поддержкой и документированием любому числу учебных заве-

дений, независимо от их профессиональной специализации (уровня предлагаемого образования), организационно-правовой формы и формы собственности [119].

В последнее время в научной литературе появилось большое количество публикаций, посвященных проблемам создания, развития и функционирования ИОП и информационно-образовательных сред (ИОС) различных уровней иерархии. Известны реализации вузовских, межвузовских, региональных, федеральных и даже международных проектов. Это свидетельствует о том, что в нашей стране постепенно складываются как отдельные аспекты теории, так и практики информационно-образовательных сред и пространств.

Генезис информационно-образовательных сред и пространств можно проследить во взаимосвязи с историческим процессом становления информатизации образования.

Концепция информационной среды впервые была предложена Ю.А. Шрейдером [18], который справедливо рассматривал информационную среду не только как проводника информации, но и как активное начало, воздействующее на ее участников.

Если рассматривать само понятие «информация», то следует отметить, что до этого существовали два подхода к анализу информационной среды: ресурсный и коммуникационный.

С точки зрения сторонников ресурсного подхода, чтобы зафиксировать информацию, надо сохранить ее на носителях разного вида, научиться искать и передавать информацию по возможности оперативно, полно и точно. Ресурсная концепция была основана на представлении об информационной среде прежде всего как о технической системе, позволяющей хранить информацию, дающую объективное (не зависящее от личных мнений) знание о мире, и достаточно эффективно извлекать это знание и предоставлять его пользователям инфосреды.

В противовес этому коммуникационная концепция рассматривала информационную среду и входящие в нее в качестве компонентов информационные системы как средство передачи знаний и вообще обмена сообщениями разного статуса, т. е. как средство, позволяющее осуществлять социокультурные функции.

В 1963 году Ю.А. Шрейдер предложил семантический подход к феномену информации и механизм определения меры семантической информации как меры изменения тезауруса личности под воздействием поступившей информации [116]. Ю.А. Шрейдер предложил понятие информационно-знаниевого потенциала, включая в него:

знания, накопленные в обществе;

информацию, доступную через информационную среду;

средства передачи знаний;

средства и кадры для обработки, хранения, поиска и передачи информации.

Дальнейшее изучение информационных сред и пространств происходило в самых различных аспектах, среди которых можно выделить три основных [17, 18, 116]:

информационная среда как деятельность – человек является участником коммуникационного процесса, в центр ставится его способность представить личное знание в той форме, в какой оно может быть передано, и, восприняв информацию («чужое» знание), вновь превратить ее в свое личное знание;

информационная среда как система исторически сложившихся форм коммуникации;

информационная среда как информационная инфраструктура, созданная обществом для осуществления коммуникативной деятельности в масштабах, соответствующих уровню развития этого общества (издательства, библиотеки, информационные центры, банки данных, средства массовой информации и т.п.).

Взаимосвязь понятий информационной среды и информационного пространства обусловлены тем, что, не покидая одного информационного пространства, человек может переходить из одной информационной среды в другую (при смене профессии, рода занятий, увлечений, переходе на новую ступень обучения и т.д.). Одновременно индивид может находиться в нескольких разнородных информационных средах, которые будут восприниматься как единое целое (например, информационная среда вуза, информационная среда виртуальной реальности и т.д.).

Информационная среда проектируется в рамках информационного пространства, которое достаточно консервативно по отношению к изменениям.

Характерной чертой любой информационной среды является наличие информации, однако само по себе оно не гарантирует эффективность пребывания человека в этой среде, поскольку в данном случае большее значение имеет наличие навыков работы с информацией, которые необходимо вырабатывать в процессе обучения.

Ряд авторов, говоря о внедрении информационных технологий в систему образования, подчеркивают, что основные проблемы, пути и этапы информатизации образования в основном совпадают с общими положениями информатизации общества в целом. Эти идеи получают отражение в работах М.Г. Багиевой [7], К.К. Колина [51], О.В. Вязовой [21], Д.Е. Прокудина [111] и др.

Не вызывает сомнения тот факт, что становление ИОП, так же, как и информатизация образования, произошло эволюционно. Большинство исследователей придерживаются мнения о том, что о массовом характере информатизации образования можно говорить начиная с 80-х годов XX века.

Так, например, Д.Е. Прокудин предлагает точкой отсчета информатизации образования считать 1984–1985 год, мотивируя это тем фак-

том, что именно в тот период было принято правительственное решение о направлении в сферу образования ЭВМ и введении в средних школах курса основ информатики и вычислительной техники.¹

О.В. Вязова, раскрывая в своем диссертационном исследовании основные этапы информатизации ИОП, и М.Г. Багиева, описывающая становление современных информационных технологий в общем образовании, считают началом информатизации образования 60-е годы XX века.

Вторая половина 60-х годов, по сути, стала периодом зарождения ИОП. Именно на этом этапе стали обсуждаться возможности применения ЭВМ для повышения эффективности системы образования. Повсеместно работали семинары и научные школы, проходили многочисленные конференции, симпозиумы и совещания по вопросам применения программированного обучения и технических средств в обучении, в Москве, Новосибирске, Санкт-Петербурге, Омске и Екатеринбурге организовывались первые центры, занимающиеся проблемами информатизации образования. Это время характеризовалось становлением ценностно-целевого компонента информационно-образовательного пространства (ИОП), во многом базирующегося на кибернетических концепциях, получивших реализацию в программированном обучении и касающегося улучшения управления учебным процессом.

В период 70-х гг. становление ценностно-целевого компонента продолжилось, приняло более организованную форму. С середины 70-х годов началась активная разработка технологий обучения с использованием ЭВМ, что способствовало формированию содержательно-методического компонента ИОП. Заслуживает особого внимания научно-исследовательская работа «Общеобразовательные аспекты использования ЭВМ в образовании», проводившаяся в 1977–80 гг. под руководством М.П. Лапчика в Омском государственном педагогическом университете и положившая начало исследованиям по разработке организационного и учебно-методического обеспечения преподавания курса программирования.

В это время получил некоторое развитие и организационно-административный компонент ИОП: был принят ряд государственных документов, определивших стратегию компьютеризации. Основные идеи по внедрению компьютеров в учебный процесс и изучению информатики в учебных заведениях получают отражение в работе А.П. Ершова, Ю.А. Первина и Г.А. Звенигородского [32]. Следует, однако, заметить, что формирование организационно-правовой основы информатизации образования встретило на своем пути ряд трудностей. В ходе исследования по прогнозированию развития системы образования была

¹ Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о введении предмета «Основы информатики и вычислительной техники» в средней школе и широком внедрении ЭВМ в учебный процесс.

доказана неизбежность проникновения компьютеров в образование, однако эти идеи не получили государственной поддержки, более того, выступление М.Н. Скаткина на общем собрании академии педагогических наук в 1978 году было встречено полным безразличием.

В 80-е годы XX века информатизация образования, а значит и становление информационного образовательного пространства, приобрела системный характер. Одним из важных факторов, оказавших большое влияние на формирование организационно-административного компонента ИОП, стало принятие в 1984 году постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР, ускорившего темпы информатизации образования и придавшего ему массовый характер. Тогда же начинает уделяться большое внимание подготовке и переподготовке учителей, причем не только учителей информатики; формулируются требования к школьным учебникам информатики, разрабатывается курс информатики для преподавания в педагогических вузах. Приоритетной становится задача разработки педагогических программных продуктов для использования в общеобразовательной школе, их массового внедрения и постепенного создания системы опережающего образования, основанной на новой информационной технологии. В это же время начинается применение в учебных заведениях обучающихся программных систем, спроектированных с учетом возрастных, антропологических особенностей обучаемых, и предназначенных для обучения программированию, а так же для повышения качества преподавания различных предметов. Таким образом, можно говорить о становлении содержательно-методического компонента ИОП не только в содержательной части (концепции обучения, учебные планы, информационно-обучающие ресурсы), но и в части разработок методов и принципов обучения.

Приобретает организационно-правовую основу и пространственно-технологический компонент – в виде Концепции создания профессиональных и школьных компьютеров на период с 1985 по 1990 гг. и стандарта на ПЭВМ от 01 июля 1987 года. В этот период для школ разрабатываются отечественные компьютеры (УКНЦ, «Корвет», «Агат» и др.) и комплекты учебной техники, состоящие из рабочего места педагога и рабочих мест учеников, объединенных в локальную сеть. Наряду с компьютерами, выпускаемыми отечественной промышленностью, начинает использоваться зарубежная техника, со временем вытеснившая персональные ЭВМ, производимые в СССР.

Такие понятия как информационная культура, обучающие системы, компьютерная грамотность, информатизация и компьютеризация выдвигаются в конце 80-х годов на первое место среди общих вопросов теории информатизации образования, обуславливая, тем самым, их институционализацию. Можно отметить, что в той или иной мере к концу 80-х годов все компоненты ИОП получают свое развитие.

В 1987 году А.П. Ершов делает вывод о том, что «реальное содержание школьной информатики – матрица, измерениями которой являются ключевые виды оконечной деятельности» (имеются в виду типы применения ЭВМ в учебном процессе – учебное, орудийное, трудовое, досуговое, организационное, учительское, дефектологическое, педвузовское) и «обеспечивающей деятельности» (рассмотренные автором понятия, характеризующие обеспечение школьной информатики: наука, методика, учебники, компьютеры, программы, школа, система, подготовка, переподготовка, ориентация).² На наш взгляд, это описание школьной информатики при условии его некоторого расширения (применительно к информатике не только школьной) может считаться прототипом понятия «информационная образовательная среда».

Исходя из всего этого, можно говорить о том, что понятие ИОП, основанное на использовании информационных технологий, сформировалась в общем виде в конце 80-х – начале 90-х гг., а дальнейший процесс его развития был связан с совершенствованием уже созданных компонентов и включением в его состав новых, ранее не существовавших элементов. В Концепции [59] единое информационное пространство определено как совокупность баз и банков данных, технологий их ведения и использования, информационно-телекоммуникационных систем и сетей, функционирующих на основе единых принципов и по общим правилам, обеспечивающим информационное взаимодействие организаций и граждан, а также удовлетворение их информационных потребностей.

Иными словами единое информационное пространство складывается из следующих главных компонентов:

информационные ресурсы, содержащие данные, сведения и знания, зафиксированные на соответствующих носителях информации;

организационные структуры, обеспечивающие функционирование и развитие единого информационного пространства, в частности, сбор, обработку, хранение, распространение, поиск и передачу информации;

средства информационного взаимодействия граждан и организаций, обеспечивающие им доступ к информационным ресурсам на основе соответствующих информационных технологий, включающие программно-технические средства и организационно-нормативные документы.

Организационные структуры и средства информационного взаимодействия образуют информационную инфраструктуру.

В 90-е годы XX века информатизация образования оказывается среди приоритетных направлений образовательной политики Российской Федерации. Информационное образовательное пространство формируется с учетом развития глобальных компьютерных сетей; активно со-

² Ершов А.П. Школьная информатика в СССР: от грамотности к культуре // Информатика и образование. – 1987. – № 6. – С. 5.

вершается техническая база, развиваются системы информационного обеспечения и управления образовательной деятельностью.

В конце 90-х годов в процессах информатизации образования преобладают тенденции децентрализации, во многом обусловленные экономическим кризисом 1998 года, ведущие к реализации региональных, а зачастую и локальных концепций и программ информатизации образования. Информатизация образования вновь приобретает системный характер только в 2001 году, когда государство приступает к целенаправленной деятельности в данной области [55, 59, 134].

Принятая Концепция создания и развития информационно-образовательной среды Открытого Образования системы образования РФ определяла:

цели и задачи создания локальных и региональных информационно-образовательных сред и федеральной информационно-образовательной среды системы образования РФ;

основные принципы построения подобных сред;

базовые нормативные и экономические механизмы взаимосвязи учебных заведений и служб технической поддержки информационно-образовательной среды;

принципы формирования и использования ресурсов среды;

этапы формирования информационно-образовательной среды системы открытого образования, а также пути ее развития и совершенствования.

В качестве главной цели создания информационно-образовательной среды системы образования РФ определялось максимальное удовлетворение образовательных потребностей учащихся по самому широкому диапазону специальностей, уровней образования, учебных заведений и информационно-образовательных ресурсов, независимо от места нахождения как учащегося, так и образовательного ресурса или услуги в которой он нуждается, с использованием самых современных информационных и телекоммуникационных технологий.

Однако анализ Концепции и ряда других официальных документов говорит о том, что в них основной акцент делается на технологический аспект. Излишняя технократичность понятия информационно-образовательных сред и пространств была преодолена целым рядом исследователей (Ю.Н. Афанасьев, В.А. Козырев, В.В. Рубцов, И.К. Шалаев, В.А. Ясвин и др.), наполнивших это понятие педагогическим смыслом.

Многоаспектной проблеме использования ИКТ в сфере образования посвящены фундаментальные работы отечественных и зарубежных исследователей: А.А. Андреева, С.А. Бешенкова, Г.А. Бордовского, Ваграменко, С.Г. Григорьева, С.А. Жданова, В.А. Извозчикова, А.Д. Иванникова, С.Д. Каракозова, А.А. Кузнецова, В.В. Лаптева, В.С. Леднева, Е.И. Машбица, Е.С. Полат, И.В. Роберт, В.В. Рубцова, А.Я. Савельева, В.И. Солдаткина, Н.Ф. Талызиной, А.Н. Тихонова, С.А. Щенникова и др. Однако вопросы структурного исследования информационных процессов в интегративном образовательном пространстве в системе не-

прерывного профессионального образования в условиях активного использования ИКТ оказались вне интересов исследователей.

Вопросы формирования информационных образовательных сред рассмотрены в работах А.А. Андреева, Ю.С. Брановского, С.Г. Григорьева, С.Л. Лобачева, В.Б. Моисеева, М.И. Нежуриной, Е.С. Полат, В.И. Солдаткина и др. Наиболее популярны исследования в области информационных образовательных сред образовательных учреждений разного уровня, являющихся основой для систем дистанционного образования. Вместе с тем тенденции развития современных средств ИКТ позволяют экстраполировать это понятие и на другие формы образования. Эта тенденция не была подробно изучена.

Важным компонентом развития ИОС является активное использование учебно-методических комплексов (УМК), ориентированных на различные учебные дисциплины. Электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК) образуются на основе использования электронных учебных материалов, электронных средств контроля знаний. Исследования в области разработки и применения электронных образовательных изданий и ресурсов чрезвычайно актуальны в последнее время. Имеется богатый опыт создания, разработаны концептуальные принципы построения и использования этого вида учебной литературы. Исследования в этой области связаны с именами следующих исследователей: С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун, Л.Х. Зайнутдинова, С.И. Макаров, А.В. Осин, И.В. Роберт, А.В. Соловов и многих других. Использование электронных изданий и ресурсов в учебном процессе связано с созданием системы контроля знаний. Наиболее известные системы контроля знаний построены на основе тестовых систем. Разработки в области различных аспектов теории систем тестирования, использования тестов в процессе автоматизации оценки знаний рассмотрены в работах: В.С. Аванесова, Н.В. Макаровой, А.Г. Шмелева, М.Б. Чельшковой, G.Rasch, G.Sax и других ученых. УМК посвящен, как правило, определенному учебному предмету. Он обеспечивает реализацию методической системы обучения данному предмету, понимаемой как иерархии целей, содержания, методов, форм и средств обучения. В доступной литературе не рассматривалось влияния ЭИОС на возможности реализации методической системы обучения различным предметам, изучаемых в ВУЗе.

За последние 10–15 лет защищены или представлены к защите десятки диссертаций, опубликованы научные труды и учебные пособия, посвященные информационным технологиям в образовании, активизировалось их обсуждение на страницах научных изданий. Однако в выполненных к настоящему времени работах формирование ИОС вуза рассматривается, как правило, в рамках отдельной учебной дисциплины или отдельного средства информатизации образовательного процесса. Остаются относительно слабо разработанными вопро-

сы прогнозно-ориентированного построения учебного процесса в вузе на основе ИОС, активного применения информационно-телекоммуникационных образовательных технологий. Отсутствуют работы обобщающего характера, связанные с дидактическим проектированием ИОС вуза и построением учебного процесса на ее основе. Фрагментарно исследовался вопрос проектирования ИОС в условиях единого педагогического комплекса.

Таким образом, возникло противоречие между растущей потребностью высшей профессиональной школы в формировании ее информационной образовательной среды и недостаточной разработанностью ее научных основ.

Анализ практических разработок, проведенный в ходе диссертационного исследования И.Г. Захаровой, показал, что в настоящее время в большинстве российских высших учебных заведений информатизация административной, учебно-методической и научной деятельности либо недостаточна, либо полностью отсутствует [35]. Вузы, в которых уже созданы отдельные модули, позволяющие автоматизировать определенные виды деятельности, используют каждый свои собственные подходы к решению проблемы. В результате складывается ситуация, при которой вузы несут дополнительные издержки на разработку ИОС при отсутствии гарантий достижения поставленных целей, а используемые подходы зачастую несовместимы и осложняют задачу построения единого информационного пространства в сфере высшего профессионального образования. Научная проработка проблем создания и развития вузовских информационных систем как основы современного ИОП будет способствовать решению задачи создания единой образовательной информационной среды в России и соответствовать мировым тенденциям информатизации общества и образования.

Заметим, что в философской трактовке пространство – это некая масштабная пространственно-временная зона, формы которой разрешены начиная с некоторого предельно малого (первородное пространство) до некоторого предельно большого, которое, в свою очередь, при предельно больших размерах становится стартовым (исходным наименьшим) для строительства следующего по масштабу (гораздо больших размеров) пространства. Формы этого следующего пространства также строятся на основе своих исходных «мельчайших» форм (первородное пространство следующего уровня проявленного пространства).

Информационное пространство – это неотъемлемая составляющая часть реального пространства, отражающее собой «жизнь» реального пространства, жизнь бесконечного многообразия его проявлений.

Пространство с меньшими по размеру фундаментальными составляющими несет информацию о законах проявления пространства большей масштабной размерности, об особенностях строения и развития этого пространства.

В связи с этим информационное образовательное пространство строится на основе закономерностей существования и функционирования образовательного пространства, а единое информационное пространство включает в себя элементы информационных пространств низших уровней иерархии. В то же время информационное пространство какого-либо уровня масштабной зоны пространства существует в рамках совокупности своих законов, информация о которых лежит в пространстве, породившем его.

Следовательно, изучая проблему построения единого педагогического комплекса, следует иметь в виду, что единое информационное пространство порождается единым образовательным пространством комплекса с одной стороны и включает в себя элементы информационных пространств структурных подразделений образовательных учреждений, информационных пространств собственно образовательных учреждений и функциональные связи между ними.

1.2. Понятийный аппарат исследования проблемы построения информационного пространства единого педагогического комплекса

Развитие человеческого общества, расширение знаний об окружающем мире и необходимость обмениваться ими послужили причиной появления и широкого распространения разнообразных средств передачи, обработки и накопления данных. Постепенно сформировалась особая область человеческой деятельности, связанная с рождением, распространением и ограничением информации, – *информационная сфера*. На протяжении всей истории человечества она оказывала непосредственное влияние на жизнь как всего общества, так и его отдельных представителей.

Если исходить из семантики слов, составляющих термин «информационная сфера», то эту сферу можно определить как область, пределы распространения информации. Очевидно, что такое расширительное понимание исключает возможность практического использования этого определения, так как всякая общественная, производственная и прочая человеческая деятельность неразрывно связана с информацией и не может без нее существовать, что вытекает из самой природы информации [114].

Информационная сфера отличается от других (производственной, экономической, политической и т.д.) наличием определяющего свойства – *коммуникативности*, что как будет показано ниже, является основанием антропологического подхода к построению информационного образовательного пространства.

Процесс коммуникативности включает в себя следующие основные компоненты: выбор известных знаков из перечня отправителя, их пе-

передачу по так называемому каналу коммуникации и опознавание воспринятых знаков получателем с помощью имеющегося у него набора. Передача идей возможна только при условии, что названные два набора имеют общую часть. По мере повторного осуществления этого процесса в системах, обладающих памятью и «статистическим» восприятием, и в частности в человеческом мозгу, восприятие одних и тех же знаков постепенно обеспечивает все большую площадь пересечения перечня получателя с перечнем отправителя и служит причиной возникновения языка (в значении знаковой системы).

Наличие отправителя, получателя, канала распространения информации и общепринятого языка характеризует становление информационной сферы, которую можно представить как некую виртуальную среду, где поведение человека меняется не в зависимости от информации об окружающих его предметах объективного мира, а от коммуникативной информации, содержащей мнение об этих объектах других людей.

Изменения в жизни общества, связанные с развитием информационной сферы, привели к появлению концепции *информационного общества*, полагающей главным фактором развития производство и использование научно-технической и другой информации. «Усилия человека все меньше оказываются сегодня сосредоточенными на производстве материальных товаров, вместо этого акцент делается на коммуникации и на обработке информации, причем в качестве важнейшей продукции выступают инновации и знания»³ [41].

Информационная цивилизация радикально преобразует социокультурное пространство, формируя так называемую *информационную культуру*. Само это понятие достаточно многогранно и используется в самых различных значениях. Информационная культура – достигнутый уровень организации информационных процессов, степень удовлетворенности людей в информационном общении, уровень эффективности создания, сбора, хранения, переработки, передачи, представления и использования информации, обеспечивающей целостное видение мира, предвидение последствий принимаемых решений⁴ [44].

Информационная культура ставит человека в совершенно иные связи с внешним миром. Его жизнь становится менее детерминированной социально-экономическими условиями, а его свободная творческая деятельность во многом определяет социокультурную ситуацию. Американские футурологи Д. Нэсбит и П. Эбурдин прогнозируя мегатенденции развития современной цивилизации, среди прочих называют «возрождение искусств» и «триумф личности» [141].

³ Инглегарт Р. Культурный сдвиг в зрелом индустриальном обществе // Новая постиндустриальная волна на Западе. – М., 1999. – С. 259.

⁴ Информология, информатика и образование: Справочное пособие / Под общ. редакцией В.А. Извозчикова и И.В. Симоновой. – СПб: КАРО, 2004. – С. 71.

Информационную инфраструктуру общества отражает **информационное пространство** – пространство, в котором создается, потребляется и перемещается информация.

Следует отметить, что на сегодня не существует строгого определения «информационного пространства». И до сих пор, хотя словосочетание «информационное пространство» применяется чрезвычайно широко, как научное понятие оно почти не разработано.

Так, например, Т. Закупень рассматривает информационное пространство как территорию, «покрытую», «охваченную» информацией, информационными ресурсами и инфраструктурой, в рамках которой все субъекты имеют одинаковые возможности получения, передачи и всех других манипуляций с информацией в любой точке этого пространства» [34].

Определение информационного пространства, приведенное в «Концепции формирования и развития единого информационного пространства России» представлено в предыдущем параграфе.

В. Лопатин дает следующее определение: «Под информационным пространством предлагается понимать совокупность информационных ресурсов и информационной инфраструктуры, позволяющую на основе единых принципов и по общим правилам обеспечивать безопасное информационное взаимодействие государства, организаций и граждан при их равнодоступности к открытым информационным ресурсам, а также максимально полное удовлетворение их информационных потребностей на всей территории государства при сохранении баланса интересов на вхождение в мировое информационное пространство и обеспечение национального информационного суверенитета» [78].

В [117] приводится определение информационного пространства, соответствующее Концепции [59] (рис. 1.1).

Все приведенные выше определения позволяют предположить, что понятием «информационное пространство» в настоящий момент обозначаются различные феномены, которые связаны между собой наличием информации, а также те, кто ее производит, и те, кто ею пользуется.

Основными компонентами информационного пространства являются:
информационные ресурсы;
средства информационного взаимодействия;
информационная инфраструктура.

Информационная инфраструктура – система организационных структур, обеспечивающих функционирование и развитие информационного пространства страны и средств информационного взаимодействия.

Информационная инфраструктура включает совокупность информационных центров, банков данных и знаний, систем связи и обеспечивает доступ потребителей к информационным ресурсам.

Информационные ресурсы в широком смысле – совокупность данных, организованных для эффективного получения достоверной информации.

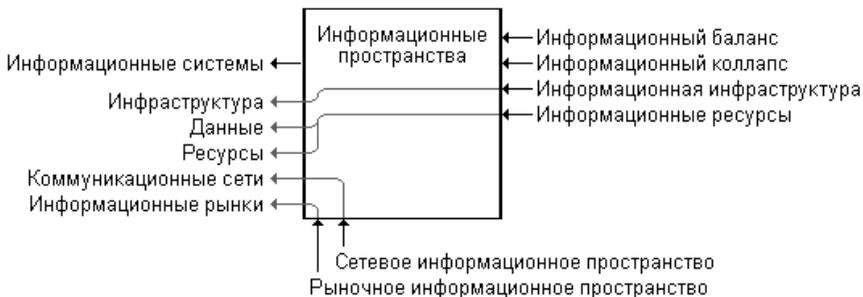


Рисунок 1.1. Информационное пространство

Информационные ресурсы (по законодательству РФ) – отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах: библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других видах информационных систем.

Информационный баланс – соотношение количественной и качественной информации, обуславливающее гармоничное состояние информационного пространства.

Информационный коллапс – состояние сетевого информационного пространства, угрожающее его стабильности и нормальному функционированию. Информационный коллапс характеризуется резким снижением пропускной способности каналов связи и возникает при ситуации, когда существующие технологии не в состоянии передать нарастающие объемы трафика.

Рыночное информационное пространство – рынки, основанные на информационных технологиях (в том числе и рынок образовательных услуг).

Сетевое информационное пространство – часть глобального информационного пространства, ограниченная рамками коммуникационных сетей.

В современной педагогической литературе широко используется понятие «**информационно-образовательная среда**», определяемая как:

сфера деятельности, связанная с созданием, потреблением информации; система средств общения с человеческим знанием, служащая как для хранения, структурирования и представления информации, составляющей содержание накопленного знания, так и для ее передачи, переработки и обогащения.

Предлагается множество классификаций информационно-образовательных сред по различным основаниям: активные и пассивные по деятельностному признаку; материальные (природа, техника, знаковые модели, компьютерные модели) и идеальные (духовные, социальные) по характеру носителей информации. Структура информационно-образовательной

среды (ИОС) описывается и формируется через направление потоков информации. Актуализируются проблемы моделирования ИОС, придания ей качеств активности, насыщенности, структурированности [8].

Григорьев С.Г. и Гриншкун В.В. определяют ИОС как основанную на использовании компьютерной техники программно-телекоммуникационную среду, реализующую единими технологическими средствами и взаимосвязанным содержательным наполнением качественное информационное обеспечение обучаемых, педагогов, родителей, администрацию учебного заведения и общественность. Подобная среда должна включать в себя организационно-методические средства, совокупность технических и программных средств хранения, обработки, передачи информации, обеспечивающую оперативный доступ к педагогически значимой информации и создающую возможность для общения педагогов и обучаемых [25].

Назаров С.А. под ИОС понимает педагогическую систему, объединяющую в себе информационные образовательные ресурсы, компьютерные средства обучения, средства управления образовательным процессом, педагогические приемы, методы и технологии, направленные на формирование интеллектуально-развитой социально-значимой творческой личности, обладающей необходимым уровнем профессиональных знаний, умений и навыков [95].

О.А. Ильченко под ИОС понимает системно организованную совокупность информационного, технического, учебно-методического обеспечения, неразрывно связанную с человеком, как субъектом образовательного процесса [40].

По мнению Е.И. Ракитиной, информационная среда – часть информационного пространства, ближайшее внешнее по отношению к индивиду информационное окружение, совокупность условий, в которых непосредственно протекает деятельность индивида.

Соколова О.И. определяет ИОС вуза как одну из сторон его деятельности, включающую в себя организационно-методические средства, совокупность технических и программных средств хранения, обработки, передачи информации, обеспечивающую оперативный доступ к информации и осуществляющую образовательные научные коммуникации.

По определению А.А. Андреева ИОС – это педагогическая система (ПС) плюс ее обеспечение, т.е. подсистемы финансово-экономическая, материально-техническая, нормативно-правовая и маркетинговая, менеджмента [2].

Ж.Н. Зайцева трактует ИОС как антропософический релевантный информационный антураж, предназначенный для раскрытия творческого потенциала и талантов обучающего и обучающегося.

Имеет смысл сформировать типологические признаки образовательной среды, взяв за основу признаки, приведенные в диссертации Г.Ю. Беляева [9]:

образовательная среда любого уровня является сложно-составным объектом системной природы;

целостность образовательной среды является синонимом достижения системного эффекта, под которым понимается реализация комплексной цели обучения и воспитания на уровне непрерывного образования;

образовательная среда существует как определенная социальная общность, развивающая совокупность человеческих отношений в контексте широкой социокультурной-мировоззренческой адаптации человека к миру и наоборот;

образовательная среда обладает широким спектром модальности, формирующего разнообразие типов локальных сред различных, порой взаимоисключающих качеств;

в оценочно-целевом планировании образовательные среды дают суммарный воспитательный эффект как положительных, так и негативных характеристик, причем вектор ценностных ориентаций заказывается с целевыми установками общего содержания образовательного процесса;

образовательная среда выступает не только как условие, но как и средство обучения и воспитания;

образовательная среда является процессом диалектического взаимодействия социальном, пространственно – предметном и психолого-дидактических компонент, образующих систему координат ведущих условий, влияний и тенденций педагогических целеполаганий;

образовательная среда образует субстрат индивидуализированной деятельности, переходной от учебной ситуации к жизни.

На наш взгляд обоснованным является утверждение А.А. Андреева о том, что процессы, происходящие в различных образовательных системах, описываются одной теоретической моделью (что подтверждено исследованиями, проведенными НИИ Образовательных Технологий МЭСИ). Педагогические процессы происходят в педагогической системе, элементами которой являются блоки, название которых логично вытекают из поставленных исследователем вопросов, а именно: кто учит, кого учат, чему учат, с помощью чего и как учат.

Далее А.А. Андреев предлагает следующее определение ИОС. Это педагогическая система (ПС) плюс ее обеспечение, т.е. подсистемы финансово-экономическая, материально-техническая, нормативно-правовая и маркетинговая, менеджмента. Как видно, теоретическое ядро всей среды ИОС составляет ПС, а наука, которая исследует педагогические процессы в этом новообразовании называется «Электронной педагогикой».

Контекстом понятия ИОС является язык теории информации: источник, передатчик, канал передачи, приемник, адресат, источник помех; теории коммуникации (передачи информации): субъект коммуникации, язык коммуникации, канал передачи информации, правила коммуникации.

Иной контекст имеет понятие **«информационно-образовательное пространство»**. По мнению таких исследователей, как Е.А. Ракити-

на, В.Ю. Лыскова, понятия «пространство» и «среда» являются близкими, но не синонимичными. Они трактуют «пространство» в широком значении как определенный порядок расположения (взаимное расположение) одновременно сосуществующих объектов. Таким образом, под пространством понимается набор определенным образом связанных между собой условий самой различной природы, которые могут оказывать влияние на человека. Однако включенность человека в пространство достаточно условна, поскольку пространство может существовать и независимо от него. Понятие «среда» также определяется как система условий, обеспечивающих развитие человека. Однако в данном случае человек включен в эту систему и активно взаимодействует с окружением. ИОП в отличие от среды не создается, а структурируется, культивируется, проектируется субъектами и динамической сетью их взаимодействий. Единство ИОП удерживается нормативно-правовыми актами, едиными образовательными стандартами, содержанием образования.

Говоря об образовательном пространстве и образовательной среде, важно отметить связь этих понятий с концепцией гуманитаризации образования, которая проявляется в следующих свойствах среды [3, 48, 49]:

1) целостность, определяемая через стратегию образования, которая согласуется с логикой процесса познания:

общей логикой построения образовательного процесса в учебном заведении, предполагающей наличие ориентационного этапа, этапа формирования научно обоснованной системы знаний, этапа интеграции-обобщения и, наконец, получения нового целостного знания;

логикой конструирования образовательных программ, которая заключается в отходе от фрагментарности представления знаний, разбросанных по множеству отдельных учебных курсов, и переходе к модулям и блокам дисциплин, объединенных общей идеей, направленной на раскрытие, прежде всего, гуманитарной специфики изучаемой области знаний;

логикой изучения конкретного содержания, которое сначала рассматривается как целое, затем разбивается на составляющие его элементы и в результате снова интегрируется, но уже в новое содержание;

2) интегративность, определяемая синтезом межпредметных знаний, организацией целостного образовательного пространства, обеспечивающего продуктивное и свободное развитие личности;

3) многоаспектность, предполагающая понимание и изучение явления в разных его ипостасях, с разных точек зрения;

4) универсальность, которая заключается в том, что обучаемому предоставляются универсальные способы действий по добыванию и переработке нового знания, решению неизвестных задач и т.д.;

5) обширность (насыщенность), которая позволяет обучающимся самостоятельно выбирать содержание и способы получения образования в соответствии со своими потребностями и целями. Такая об-

ширность гуманитарной образовательной среды по сравнению с технократической создает условия для осуществления вариативного, лично ориентированного образовательного процесса, имеющего ярко выраженный гуманитарный характер. Сюда же относится и внеучебная деятельность, которая часто служит неким стержнем личностного и профессионального развития;

б) открытость, которая предполагает возможность ее расширения в зависимости от личностных образовательных потребностей учащихся;

7) лингвистическая ориентация – язык как объединяющее поле всей образовательной среды в процессе трансляции знаний.

Информационные технологии позволяют существенно обогатить, структурировать, расширить границы образовательного пространства. Гибкость информационных сетей, способность переструктурироваться и устанавливать новые связи позволяют каждому субъекту каждый раз своей активностью создавать центр и периферию информационного пространства.

Информационно-образовательное пространство определяется как пространство осуществления личностных изменений людей в образовательных целях на основе использования современных информационных технологий, возрастающая роль которых в организации образовательной деятельности определяет актуальность задачи конструирования и структурирования ИОП как отдельно взятого учебного заведения, так и региона и отрасли в целом. С позиций информологии – науки о процессах и законах передачи, распределения, обработки и преобразования информации, как одной из категорий миропонимания наряду с материей, пространством и временем, движением и т.п., а также как одного из важнейших условий жизни, ИОП выступает в качестве пространства формирования личности информационной цивилизации, освоившей информационную картину мира – многомерную информационную пространственно-временную модель последнего, представленную символами, сигналами, информационными потоками и средами в их совокупности [13].

В условиях формирования глобального информационного пространства человеческого общества понятие образовательного пространства, понимаемого как непрерывное, неразрывное множество индивидуальных форм развития образовательных возможностей, неизбежно приобретает смысл информационной системы, оптимальный процесс управления которой обладает такими критериями, как: целенаправленность, быстродействие, экономичность, самообучаемость на основе четко работающей обратной связи и др.

Представляя собой адаптационную модель глобального (общего) информационного пространства ИОП наследует наиболее характерные функциональные признаки первого – так, в коммуникативном аспекте ИОП представляет собой пространство совместной учебной деятельности на

основе электронно-коммуникативных систем и средств обучения [14]. Интерпретационная же компонента общего информационного пространства, суть которой сводится к совершению совместных действий путем установления известных соглашений, приобретает особую ценность для одушевленных субъектов ИОП в аспекте приобщения к стержневым основам информационной парадигмы цивилизации [39].

В обобщенном виде структура ИОП представлена на рис. 1.2.

Рассмотрение глобального уровня ИОП обусловлена процессами глобализации образования, вхождение России в Болонский процесс.

Особая роль ИОП на Федеральном уровне определяется изменением роли информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в образовании от обеспечения и повышения эффективности традиционного образовательного процесса до его трансформации и создании новых технологий обучения – дистанционных образовательных технологий, в свою очередь трансформирующих сами учреждения образования и всю образовательную систему России.

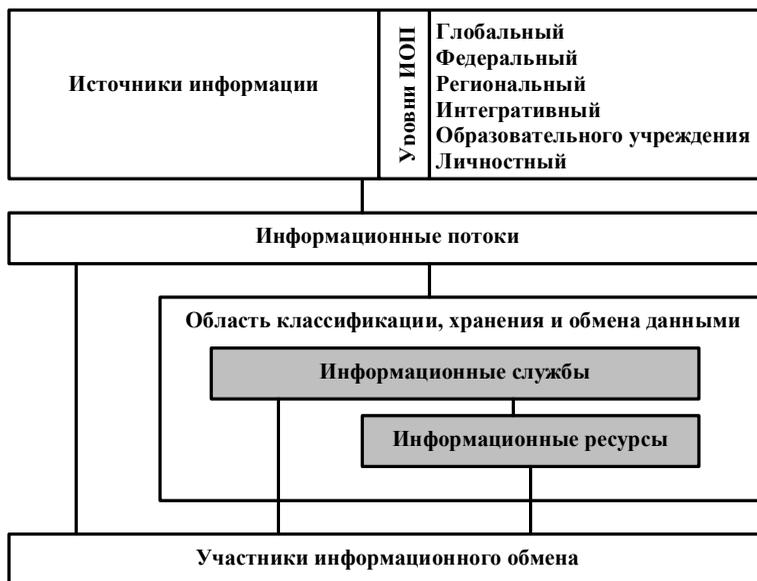


Рисунок 1.2. Структура информационно-образовательного пространства

Региональное образовательное пространство, являясь органической частью федерального и глобального образовательного пространства, тем не менее имеет существенные этнические, культурологические, социальные и общекультурные отличия.

Введение понятия интегративного ИОП базируется на работе [144], в которой введено авторское определение интегративного образовательного пространства как многомерного социально-педагогического объекта, интегративной единицы социума, представляющего собой целостно объединяющее единство взаимообусловленных, взаимодействующих образовательных подпространств (головной ВУЗ, ДОУ, школы, учреждения дополнительного профессионального образования, колледжи, филиалы и др.), реализующих различные ступени, уровни непрерывного профессионального образования, функционирующих на базе соответствия основным компонентам интегрирующей профессиональной подготовки специалиста посредством приумножения и объединения ресурсов.

ИОП образовательного учреждения – адаптационная модель глобального ИОП – динамично развивающаяся открытая кибернетически-синергетическая система, представляющая локализованный в пространстве четырехмерный информационно-образовательный хронотоп, который, наследуя атрибуты информационного и образовательного пространств, постоянно изменяется и обновляется с течением времени, обеспечивает формирование у будущего специалиста синергетической системы ключевых, общепрофессиональных, специализированных и узкоспециализированных компетенций для эффективного осуществления трудовой деятельности в информационном обществе на основе новых аксиологических ориентиров, включающих, прежде всего, ценности единства знания и компетенций, ценности рефлексии и самопознания, что отражает современные тенденции в мировой культуре и образовании [71].

Личностное ИОП можно определить как пространство осуществления личностных изменений людей в образовательных целях на основе использования современных информационных и телекоммуникационных технологий. ИОП выступает в качестве пространства формирования личности информационной цивилизации, освоившей информационную картину мира – многомерную информационную пространственно-временную модель последнего, представленную символами, сигналами, информационными потоками и средами в их совокупности [38].

Специальной конструкцией освоения ИОП, целью которой является создание условий для формирования информационной культуры и информационной компетентности специалиста как общественно и лично значимых целей, является *информационно-педагогическая среда*.⁵

Следуя работе [144] определим понятия информационных ресурсов, участников информационного обмена, применительно к теме работы.

Участниками (субъектами) информационного обмена являются:

информационные образовательные подпространства структурных элементов интегративного ИОП педагогического комплекса (головной

⁵ Информология, информатика и образование: Справочное пособие / Под общ. редакцией В.А. Извозчикова и И.В. Симоновой. – СПб: КАРО, 2004. – С. 72

вуз, ДОУ, школы, учреждения дополнительного профессионального образования, колледжи, филиалы и др.);

структурные подразделения элементов педагогического комплекса; студенты, студенческие группы, менеджеры (администраторы, воспитатели ДОУ, учителя школ, преподаватели институты, учреждений дополнительного профессионального образования, колледжей, филиалов головного вуза.

Ресурсы ИОП подразделяются на внутренние и внешние. К внутренним относятся; учебно-методические, кадровые, финансовые, научно-исследовательские, материально-технические и др. Внешними ресурсами являются: законодательная база, источники финансирования, сложившийся рынок труда в России и в регионе, потенциальные потребители образовательных ресурсов, информационно-коммуникационная структура и возможности телекоммуникационных сетей региона и др.

Информационные потоки обусловлены сложившейся системой документооборота и собственно образовательным процессом.

Особенностью ИОП единого педагогического комплекса является наличие четырех компонентов:

телекоммуникационных ресурсов;

программно-аппаратной организации ИОП;

учебно-методического наполнения его информационных ресурсов;

организации деятельности педагогического коллектива в рамках ИОП.

Компоненты ИОП единого педагогического комплекса реализуются рядом информационных служб, к которым относятся:

служба организационного обеспечения, осуществляющая разработку программы информатизации; разработку и реализацию плана совместных действий всех элементов ИОП по решению вопросов информатизации, обеспечение доступа к нормативно-правовым и инструктивно-методическим материалам, апробацию и внедрение элементов информационно-аналитической системы управления единым педагогическим комплексом, организация и поддержку деятельности субъектов ИОП;

служба методического обеспечения, осуществляющая анализ текущей ситуации информационных процессов, коррекцию и мониторинг деятельности по этой проблеме, подготовку методических пособий и рекомендаций по вопросам функционирования субъектов ИОП анализ и апробацию научно-методических, программных и технических разработок, ведущихся в районе, городе, регионе, России и за рубежом по вопросам информатизации образования и других направлений, касающихся работы информационных служб; изучение существующего опыта и разработку плана работы в соответствии с программой развития ИОП, обеспечение эффективного освоения НИТ и включение медиасредств в образовательный процесс; организация научно-методической деятельности педагогов по проблемам информатизации образования (в рамках проблемных объединений) с последующим выходом с конкретными ре-

зультатами на научно-практические конференции и форумы различного уровня, в том числе телекоммуникационные;

служба программно-методическое обеспечение ИОП, осуществляющая выработку рекомендаций по приобретению программно-методического обеспечения, создание и поддержку банка педагогической информации, обеспечение санкционированного доступа к нему субъектам ИОП, обоснование необходимости и подготовка к введению новых интегрированных учебных программ, организацию и содействие подготовке и переподготовке профессорско-преподавательского состава и сотрудников образовательных учреждений по вопросам освоения современных информационных технологий, средств медиаобразования, приемов работы в глобальных информационных сетях;

служба информационного обеспечения, осуществляющая подключение ОУ к телекоммуникационным системам различного уровня с выходом в глобальные сети, организацию доступа к банку педагогической информации на любых носителях, создание и поддержка информационного портала;

служба технического оснащения и обслуживания информационно-коммуникационных средств и др.

1.3. Информационное пространство как средство реализации информационного взаимодействия

В соответствии с принятой в 1995 г. Концепцией формирования и развития информационного пространства России [59] структура информационного пространства, как отмечено в п.1.2, включает следующие элементы:

информационные ресурсы;

организационные структуры;

средства информационного взаимодействия граждан и организаций;

информационно-телекоммуникационная инфраструктура;

система обеспечения информационной защиты;

система взаимодействия информационного пространства России с мировым информационным пространством;

система информационного законодательства.

При этом информационную структуру образуют организационные структуры и средства информационного взаимодействия.

В [60] отмечается, что информационно-коммуникационное пространство является признаком информационного общества. При этом повышение уровня образования, научно-технического и культурного развития может быть обеспечено за счет расширения возможностей систем информационного обмена. Кроме того, без создания информационного пространства невозможно решение сложной общественно зна-

чимой задачи – создание социально-психологической модели поведения члена информационного общества.

В [60] определяются и задачи, которые должны быть решены в области образования. К ним относятся:

- выбор адекватных образовательным технологиям и учебным процессам современных информационно-коммуникационных технологий;

- создание специализированных общедоступных информационных ресурсов;

- создание сети специализированных образовательных центров регионального и городского подчинения.

Важным является тот факт, что указанные Концепции базируются на концепциях Европейского информационного пространства. Так в [82] отмечается, что европейское информационное пространство включает следующие компоненты:

- компьютерные сети;

- автоматизированные базы данных;

- программное обеспечение;

- прикладные лингвистические средства (классификаторы и тезаурусы);

- организационные средства.

Основными направлениями развития Европейского информационного пространства являются:

- переход к «бесбумажным» носителям информации;

- господствующее положение тематических автоматизированных баз данных;

- доступ к автоматизированным базам данных в режиме диалога;

- использование экспертных, интеллектуальных баз знаний, приближающихся к функциям головного мозга;

- переход от обычных конференций и рабочих совещаний специалистов к телеконференциям и совещаниям.

В [134] отмечается, что основой образовательной системы является высококачественная и высокотехнологичная информационно-образовательная среда.

В то же время указанные концепции не в полной мере реализуют особенности информационного пространства образовательного комплекса. В частности, как подчеркивается в [13]: «Информационно-образовательное пространство определяется как пространство осуществления личностных изменений людей в образовательных целях на основе использования современных информационных технологий».

Поэтому целесообразно провести гносеологический анализ информационного пространства в образовательных средах.

В первую очередь следует отметить, что согласно [110] принципиальное отличие пространства как формы общественного бытия от всех иных разновидностей пространства заключается в том, что его воз-

никновение и развитие всецело связано с деятельностью общественного субъекта (общества в целом, социальной группы, индивида).

С концептуальной точки зрения информационное пространство реализует информационное взаимодействие с использованием современных компьютерных технологий в пространстве интересов субъекта (профессиональных, личностных, интеллектуальных и т.д.) [28]. То есть субъект информационного пространства формирует на его основе личностную структуру взаимодействия. В то же время информационное пространство корректирует ценностно-целевые установки субъекта.

Понятие взаимодействие имеет ряд аспектов. Так в Большой Советской энциклопедии [73] дано определение «коллективные взаимодействия», под которым с точки зрения физики понимается «система, состоящая из большого числа взаимодействующих частиц, приобретает коллективные свойства, которые проявляются в согласованном движении всех ее частиц».

В социальной психологии под межличностным взаимодействием понимается «случайный или преднамеренный, частный или публичный, длительный или кратковременный, вербальный или невербальный личный контакт двух и более человек, имеющий следствием взаимные изменения их поведения, деятельности, отношений, установок» [51]. При этом основными признаками межличностного общения являются:

предметность – наличие внешней по отношению к взаимодействиующим индивидам цели (объекта), осуществление которой по разным причинам предполагает необходимость сопряжения усилий;

эксплицированность – доступность для стороннего наблюдения и регистрации;

ситуативность – достаточно жесткая регламентация конкретными условиями межличностного взаимодействия длительности, интенсивности, норм и правил интеракции, в силу чего последняя оказывается относительно нестабильным, меняющимся от случая к случаю феноменом;

рефлексивная многозначность – возможность для межличностного взаимодействия быть как проявлением осознанных субъективных намерений, так и неосознаваемым или частично осознаваемым следствием совместного участия в сложных видах коллективной деятельности.

Для информационного пространства характер взаимодействий соответствует понятию транзакция, под которым в соответствии с [54] понимается цепочка: транзактный стимул со стороны X вызывает транзактный ответ со стороны Y ; этот ответ, в свою очередь, становится новым стимулом для Y .

Важным является и тот факт, что управляемые социальные взаимодействия первоначально служат в качестве инструментов для социальной реализации процессов мышления и коммуникации, начинают позднее выполнять роль когнитивной функции саморегуляции и умственного представления той или иной информации [113].

Поэтому «смысл взаимодействия раскрывается лишь при условии включенности в некоторую общую деятельность, осуществляя которую индивиды преследуют определенные цели, совместно выполняют действия и операции. Отсюда естествен переход к анализу совместной деятельности как со-действия, к способам ее распределения между участниками, к особенностям обмена действиями при решении общих задач, к обеспечивающим ее процессам коммуникации, взаимопонимания, рефлексии как особого умения оценивать возможности своего действия с точки зрения планов и программ самой совместной деятельности» [113].

Здесь следует отметить, что субъекты образовательного процесса не всегда реализуют принцип «со-действия». Интересы их могут быть противоположными при одинаковой общей цели.

В то же время информационное взаимодействие предполагает только такое взаимодействие между субъектами, при котором у одного из них или у обоих изменяется количество информации.

При проектировании информационного пространства важно учитывать, что взаимодействие в образовательном процессе имеет ряд особенностей, которые могут быть выделены из следующего определения [84]: «Образовательный процесс (образование) – процесс передачи социально-значимой информации, структурированный в пространстве и во времени, специально организованный и сопровождающийся постоянным воспроизведением коммуникаций разного уровня».

В [14] отмечается, что информационно-образовательное пространство определяется как пространство осуществления личностных изменений людей в образовательных целях на основе использования современных информационных технологий.

Важным в этом определении, на наш взгляд, является тот факт, что в образовательном процессе взаимодействие носит структурированный в пространстве и времени характер.

Реализация взаимодействия в полном объеме средствами информационного пространства в настоящее время и в ближайшем будущем, очевидно, невозможна. Это обусловлено ограниченностью технологических и программных средств, реализующих информационное пространство. В то же время при проектировании информационного пространства необходимо оценить его возможности по реализации когнитивной функции саморегуляции и динамике изменения состояния субъектов.

Для проведения указанных оценок будем исходить из принципов антропологического подхода, изложенного в [103]:

- принцип субстанциональности;
- принцип универсализма;
- принцип целостности;
- принцип свободы;
- принцип многообразия.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что при создании информационного пространства, необходимо, в первую очередь учитывать структурно-функциональный подход к построению с учетом особенностей информационного взаимодействия, реализовать системный подход с использованием методов структурного и объектно-ориентированного анализа и реализовать средоориентированный подход.

Основные подходы к построению информационного пространства с целью определения возможностей реализации указанных требований рассмотрены во второй главе.

1.4. Антропологические аспекты реализации педагогического процесса в информационно-образовательном пространстве

Известно, что педагогическая антропология изучает закономерности формирования и развития личности человека, закономерности социализации, воспитания и обучения человека в обществе как условия достижения им психологической, социальной, личностной зрелости и совершенства⁶.

До недавнего времени антропологические аспекты информатизации образования находились вне сферы научного исследования, поскольку данные проблемы (философско-антропологического характера) рассматривались как вторичные.

Одной (и, пожалуй, единственной) работой, изданной в России, в которой проведено комплексное исследование влияния на жизнь современного человека последствий информационной революции, является коллективный труд Б.М. Бим-Бада, Е. Ван Поведской, К. Корнакова, А.В. Васильева, А. Досиль и др. [139]. В работе проведен анализ влияния информационных технологий на общество, показано, что в условиях информатизации всех сфер человеческой деятельности возникает принципиально новое качество общественных отношений – качественно иной способ существования, образ жизни, обусловленный таким фактором, как информационно-коммуникационные технологии. Показано, каким образом с развитием информационных технологий меняется социальная среда, часть процессов, происходящих в психике членов зарождающегося информационного общества. Отдельный раздел посвящен анализу влияния информационно-коммуникационных технологий на сферу образования.

Развивая основные идеи и положения этой работы, предпримем попытку конкретизировать антропологические аспекты информационно-образовательного пространства.

⁶ Столяренко В.Е., Столяренко Л.Л. Антропология – системная наука о человеке: Учебное пособие для студентов вузов. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – С. 311.

Говоря об антропологических основаниях информатизации образования, следует определить наиболее значимые параметры, которые могут быть (и должны) актуализированы сегодня в свете философской антропологии в рамках информационно-образовательного пространства. Отметим ряд специфических человеческих феноменов, которые проанализированы в философской антропологии и, на наш взгляд, имеют наиболее важное значение для определения методологических подходов к проектированию информационно-образовательного пространства:

природная недостаточность человека, побуждающая его постоянно прибегать к практике самоопределения, свободы выбора, проектирования своего мира, к изменению себя и окружающего мира, к поиску еще не достигнутого;

специфическая функция человека – символизирующая функция, способность выражать многие реальности в символической форме, познавать реальности посредством условных знаков, систем символов;

человек – существо общественно-историческое, одной из важнейших его характеристик является социальность;

человеку свойственна духовность как общечеловеческая исходная потребность в ориентации на высшие ценности;

креативность человека обнаруживается в его способности к созданию нового во всех сферах жизни;

человек – существо целостное и противоречивое; целостность проявляется в единстве индивидуальных (общих для человека как вида), типичных (свойственных определенной группе людей) и уникальных (характерных лишь для данного человека) свойств;

индивидуальность человека реализуется только в рамках сообщества других людей;

человек понимается как «деятельностная сущность», определение которой происходит в пространстве языка, в социальном окружении, в процессе самообразования.

Мы отдаем себе отчет в том, что опора только на указанные феномены ни в коей мере не претендует на общность и полноту рассмотрения антропологических аспектов информационно-образовательного пространства и является предметом дискуссии.

В образовательном пространстве происходит становление человека как «деятельностного существа», в связи с этим онтологическую значимость приобретают любые процессы, способствующие образованию человека. Поэтому сегодня релевантными являются не только процессы обучения по традиционной схеме, но и любые процессы, имеющие образовательную ценность для человека: игровые, коммуникативные, интегративные, коммуникационные через Интернет и др. Отсюда базовым постулатом, лежащим в основе проектирования информационно-образовательного пространства, является однозначная ориентированность последнего на обеспечение условий всестороннего развития личности.

В рамках современного понимания человек предстает не как трансцендентальный субъект познания, а как реальный субъект коммуникации. Посредством коммуникации человек образовывает себя. Коммуникация с другими субъектами выступает как способ реализации человека, как образовательное пространство, в котором человек пребывает всю жизнь. Поэтому информатизация образования представляет собой возможность развития коммуникативных навыков человека, становления его как социального субъекта в информационном мире.

В отечественных исследованиях педагогическое взаимодействие (коммуникативный, интерактивный и перцептивный компоненты), педагогические технологии рассматриваются с позиций традиционной образовательной среды, в рамках таких подходов, как знаниевый, информационный, деятельностный.

Продуктивны интегрированные подходы к исследованию интерактивной коммуникативной деятельности в телекоммуникационной среде (на основе педагогики В.В. Анненков, Е.С. Полат, психологии С.К. Бондырева, А.Е. Войскунского).

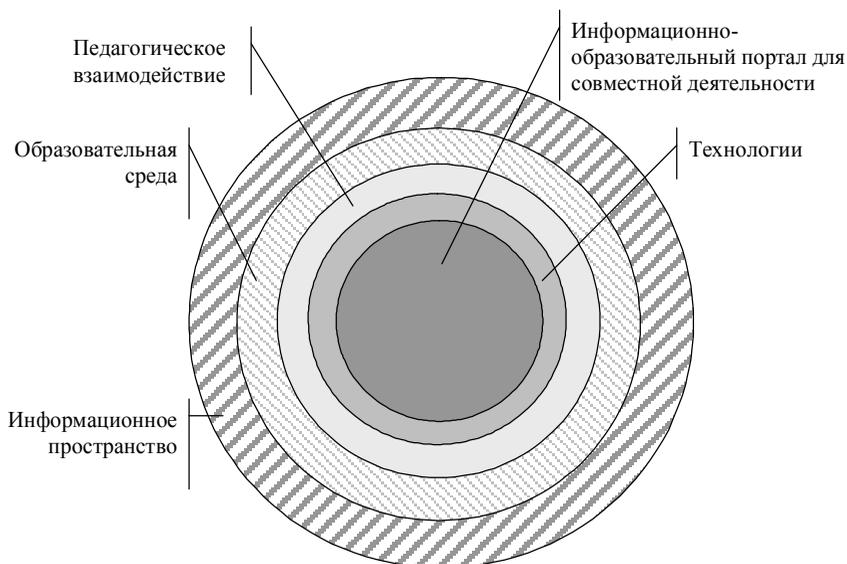


Рисунок 1.3. Схема педагогического взаимодействия в информационно-образовательном пространстве с помощью телекоммуникационных технологий

Все виды педагогического взаимодействия в информационно-образовательном пространстве характеризуются тем, что ИОП не является педагогически «нейтральной» средой, ввиду необходимости под-

держки дидактических компонент, дружественного интерфейса, эффективного педагогического взаимодействия, оптимизации процесса управления обучением. Она формируется из информационного наполнения и коммуникативных возможностей локальных, корпоративных и глобальных сетей, а также физического пространства учебных заведений. Интегративная целостность технологий, многокультурность и многоплановость взаимодействий, информационная избыточность, открытость учебной архитектуры и технологическая направленность, взаимодействие и взаимопроникновение информационной и образовательной среды, дают основание применять к ней объектно-ориентированный подход к построению модели такой среды, объектами которой являются пользователи, технологии и методологии, информационно-образовательные ресурсы. Обучение в этой среде опирается на функциональную эффективность технологий, позволяющих взаимодействовать в интерактивном режиме на основе нового вида педагогического взаимодействия.

С антропологической точки зрения конкретные познавательные потребности и характеристики потребителей (педагогов, студентов) обеспечивается адаптивностью образовательной системы, осуществляющей процесс обучения через образовательные порталы. Этот факт говорит о том, что структура портала должна быть динамичной. Технология образовательного портала должна быть саморазвивающейся, но не просто структурно, а во взаимосвязи с образовательным ресурсом.

Динамичность системы, обеспечивает интерактивность взаимодействия, самоорганизацию структуры, возможность построения индивидуальных образовательных траекторий субъектов образовательного процесса, реализации индивидуальности человека в сетевом сообществе.

Накопленный опыт освоения телекоммуникационных технологий в образовании показывает, что невозможно автоматически и полностью перенести имеющиеся коммуникативные навыки из традиционной, в электронную среду, ввиду влияния новых факторов, которые обычно не встречаются в образовательном процессе или имеют другую направленность.

Психолого-педагогические аспекты такого взаимодействия, по нашему мнению, базируются на личностно-ориентированном подходе в образовании, когда студент становится во главе процесса обучения, его активным субъектом, а преподаватель – компетентным консультантом и помощником, формирующим познавательную самостоятельность обучаемого. Традиционная парадигма образования «преподаватель – учебник – студент» дополняется новой схемой «студент – телекоммуникационные технологии – преподаватель», отражающей гуманистические тенденции в педагогике и предлагающей дополнительное условие традиционного образования – не наличие готовых, систематизированных знаний, подлежащих усвоению, а творческий подход к поиску и анализу предлагаемой информации для решения педагогических задач.

Сведения могут представлять собой не только знания, но и информация, полученную из сети. Знания – проверенный практикой результат познания деятельности, основная особенность которого – систематичность, непротиворечивость, объективность. Информация – сведения любого характера, иногда сомнительной достоверности. В их систематизации мы видим задачу самого обучающегося. Основным элементом процесса взаимодействия становится не только знание, но и информация, а в качестве нового средства обучения выступает компьютер, сеть. В этих условиях с учетом информатизации образования возникает вопрос о взаимодействии традиционных и новых средств обучения.

Такой подход позволяет нам пересмотреть применение методов и форм педагогического взаимодействия в образовании и прийти к ее усовершенствованной форме, при которой сетевой компьютер и учебник параллельно используются в учебном процессе.

Простейшая модель коммуникации описывает движение информации от субъекта к объекту через деятельность субъекта, где субъект это автор информации, вид деятельности это деятельность автора, адресная группа, это объект на который направлена деятельность. Все три компонента объединены информационным ресурсом. Предлагаемая модель позволяет определить основные пути и условия взаимодействия участников образовательного процесса в информационном пространстве с помощью порталной технологии.

Взаимодействие субъектов образовательного процесса в рамках информационного пространства осуществляется как традиционными способами, так и на основе компьютерно-опосредованной коммуникации (онлайновая коммуникация, совместная, групповая работа, веб-технологии, гуманитарные, социологические, психологические исследования, информационное взаимодействие, коммуникации человек – компьютер и человек – компьютер – человек)⁷.

Посредством компьютерно-опосредованной коммуникации формируются знания и взаимопонимание в разнообразных средах, контекстах и культурах. Кроме того компьютерно-опосредованная коммуникация служит практическим целям достижения эффективной коммуникации и развития коммуникативной компетентности в различных областях человеческой деятельности.

Компьютерно-опосредованная коммуникация становится важной частью повседневной жизни многих людей. Это приводит к социальным изменениям взаимодействия в обществе в целом, а также в профессиональной и научной коммуникации специалистов. Для эффективного взаимодействия в сообществе необходимы знания об информационно-коммуникационных технологиях и специальные коммуникативные навыки как элемент ИКТ-компетентности.

⁷ Розина И.Н. Educational Технологии исследования и продвижения компьютерно-опосредованной коммуникации // Technology & Society 10(2), 2007.

Одни из путей повышения качества обучения в информационно-образовательной среде является построение индивидуальной траектории обучения, которая учитывала бы психофизические характеристики обучаемого. Для построения такой траектории необходимо создать модели обучаемого и учебного курса. Модель обучаемого должна включать информацию об уровне подготовки обучаемого, его учебных целях и психофизических характеристиках. Модель учебного курса должна содержать информацию о взаимосвязи учебных курсов, характеристиках формы изложения материала. Процесс построения индивидуальной траектории подразумевает получение такой последовательности курсов, изучение которых даст обучаемому возможность достичь поставленной учебной цели, используя учебные материалы с формой изложения соответствующей его психофизическим характеристикам. Полученная траектория будет функционировать только при наличии централизованного хранилища электронных курсов.

Ключевым дидактическим звеном обучения, позволяющим реализовать индивидуальную траекторию обучения в условиях информационной образовательной среды вуза является электронный учебник. Несмотря на то, что термин «электронный учебник» (ЭУ) приобретает все большее распространение, разные авторы вкладывают в него существенно различный смысл. Единое общепринятое определение отсутствует, однако ясно, что ЭУ нельзя сводить только к одному из многочисленных видов обучающих программ. Довольно распространенным является взгляд на ЭУ как на программно-методический комплекс, позволяющий самостоятельно освоить учебный курс или его большой раздел и часто объединяющий в себе свойства обычного учебника, справочника, задачника и лабораторного практикума. Он не альтернатива, а дополнение к традиционным формам обучения, и не заменяет работу студента с книгами, конспектами, сборниками задач и упражнений.

ЭУ есть системообразующий, стержневой компонент нового поколения учебно-методических комплексов (УМК), методологической основой которого является организация самостоятельной учебно-познавательной деятельности студента. Он может быть спроектирован как открытая информационная система, непрерывно пополняемая новыми знаниями, добываемыми средствами науки, как динамическая коммуникационная система, вокруг которой в ИОП происходит взаимодействие преподавателей и студентов. Такой перспективный образ электронного учебника становится моделью современного информационного мира, в котором широкие возможности глобальной среды вызывают новые стратегии образовательной деятельности. Открывающиеся перспективы требуют обоснования психолого-педагогических подходов к построению перспективного ЭУ.

Создание ЭУ должно идти путём интеграции трёх составляющих: учебной информации, дидактических инноваций, новых информаци-

онных технологий. Результатом этой интеграции должна быть качественно новая учебная продукция, в которой реализуется схема: «информация + дидактические инновации + компьютер».

Главным в организации структуры и содержания ЭУ является не их содержательное наполнение, не сам текст, а та работа, которая может быть с этим текстом проделана. Кроме того, ЭУ должен выполнять функции обеспечения такой организации содержания, которая поможет педагогу целенаправленно планировать определенные учебные действия. Поэтому, разрабатывая модель ЭУ нового поколения, необходимо стремиться к максимальной его технологичности, то есть к такому построению его содержания, при котором возможна эффективная самостоятельная работа обучаемого с текстом, доступность и прозрачность ориентиров, организующих их действия. Кроме того, именно такой подход создает условия для применения инновационных дидактических технологий.

В перспективных ЭУ возрастает роль не репродуктивных, а продуктивных методов, творческой реализации развивающегося человека. Важными личностными конструктами, формируемыми в процессе взаимодействия субъекта с ЭУ, должны стать умения осознавать и планировать достижение собственных образовательных целей, активность в учебно-познавательной деятельности, творческая самореализация.

В построении нового ЭУ необходимо реализовать совокупность как управляющих функций, так и возможность самому обучающемуся выбирать уровень изучения предметного содержания (базовый, профессионально-адаптивный, профессионально-продолженный, профессионально-исследовательский, профессионально-креативный) исходя из собственных образовательных целей. В этом выборе должна стимулироваться не только самостоятельность и активность студента в учебной деятельности, но и его ответственность за достигаемые результаты, качество усвоения материала. Реализовать эти цели позволяет особое структурирование и нелинейное гипертекстовое построение материала в Web-базируемых ресурсах, возможность технической реализации системы электронной навигации по тексту учебника, программирование, параллельно с предметным содержанием, системы методической помощи, сопровождения субъекта в выборе, планировании, осуществлении самостоятельной учебно-познавательной деятельности и т.п. Средства визуализации и мультимедиа-приложений, возможность представлять предметное содержание не только в письменной, но и устной речевой модальности, включение фрагментов художественной интерпретации содержания и динамических компьютерных моделей изучаемых процессов – все это новый арсенал средств построения перспективных ЭУ. Наряду с особым структурированием и построением предметного содержания, в ЭУ могут создаваться условия формирования умений учащихся использовать полученные знания в ситуациях

смысл: это и примеры, иллюстрирующие изучаемые понятия и утверждения, и примеры решения конкретных профессиональных задач).

6. Принцип адаптивности: электронный учебник должен допускать адаптацию к нуждам конкретного пользователя в процессе учебы, позволять варьировать глубину и сложность изучаемого материала и его прикладную направленность в зависимости от будущей профессии, применительно к нуждам пользователя генерировать дополнительный иллюстративный материал, предоставлять графические и геометрические интерпретации изучаемых понятий.

7. Принцип компьютерной поддержки: в любой момент работы субъект образования может получить компьютерную поддержку, освобождающую его от рутинной работы и позволяющую сосредоточиться на сути изучаемого в данный момент материала, рассмотреть большее количество примеров и решить больше задач; при этом компьютер не только выполняет громоздкие преобразования, разнообразные вычисления и графические построения, но и совершает математические операции любого уровня сложности.

8. Принцип собираемости: электронный учебник и другие дидактические образовательные пакеты должны быть интегрированы в форматах, позволяющих компоновать их в единые электронные комплексы, расширять и дополнять их новыми разделами и темами, а также формировать электронные библиотеки по отдельным дисциплинам.

Опираясь на выводы современных психолого-педагогических теорий в создании современных учебных материалов, а также теоретический базис проектирования информационных технологий, можно прогнозировать педагогические свойства ЭУ нового поколения. Основные из них состоят в том, что они должны:

- обеспечить формирование знаний обучающихся в соответствии с требованиями государственных стандартов;

- создать условия для формирования системных знаний обучающихся; реализовать задачи интегративного обучения с опорой на межпредметные связи;

- широко использовать инновационные дидактические технологии, активизирующие познавательную деятельность обучающихся;

- выполнять эвристические и гносеологические функции в образовательном процессе;

- обеспечивать вариативность и адаптивность учебного процесса в соответствии с личностными свойствами обучающихся и педагогов;

- оптимизировать обратную связь в обучении посредством использования НИТ;

- создавать прочную мотивационную основу обучения посредством интерактивных форм представления учебной информации;

- обеспечить эффективный, оперативный и объективный контроль знаний и их многофакторную диагностику;

соответствовать эргономическим нормам и требованиям стандартизации представления учебной информации.

Построение компьютерных систем учебного назначения должно базироваться на понятиях сущности процесса обучения. Не углубляясь в современные теории обучения, отметим, что современная педагогическая наука трактует обучение как процесс управления усвоением знаний, управления познавательной деятельностью обучаемых. Он реализуется в замкнутой системе управления и обладает всеми характерными особенностями системы управления: имеет цель обучения, объект управления, звено управления, где вырабатываются управляющие воздействия, поступающие к объекту управления, и канал обратной передачи. В качестве управляющей части может выступать преподаватель или компьютер с заложенной в него обучающей программой. Преподаватель в процессе обучения выступает как кибернет, организующий функционирование системы управления, в частности, олицетворяющий ее управляющее звено. Все это можно иллюстрировать структурной схемой (рис. 1.4), процессы в которой можно описать в терминах, относящихся к действию систем управления.

Известный формализм этой структурной схемы вполне приемлем, если пользоваться ею в определенных рамках упрощения, и не требовать от схемы трактовки особенностей поведения и характеров обучаемых. Понятно, что умственная деятельность человека не поддается описанию никакой четко и определенно измеримой системой параметров. Заметим, что, несмотря на неоспоримое несовершенство такой модели, последняя является адаптивной. Канал адаптации обозначен как некоторый блок, имеющий два входа, на которые поступают сведения о цели обучения (вход системы) и о результатах обучения и два выхода. На основе априори принятого критерия (числового, описательного, умозрительного) в этом блоке вырабатываются воздействия, изменяющие параметры (характеристики, свойства) как управляющей части, так и объекта управления. В первом случае могут совершенствоваться методика постановки курса, во втором – воздействия касаются мер, повышающих мотивацию учения, последовательность предъявления учебной информации и т.п. Такое представление системы обучения весьма полезно и даже необходимо как при решении задачи выбора системных признаков учебных компьютерных средств, так и при построении формальной модели компьютерных средств учебного назначения.

Отметим, что по прямому каналу передачи поступает не только фактологическая (предметная) информация, подлежащая усвоению, но и дополнительная информация, предназначенная для правильной организации самого процесса управления. В процессе обучения, который реализуется в результате циркуляции информации по замкнутому контуру, канал обратной передачи выполняет педагогические функции кор-

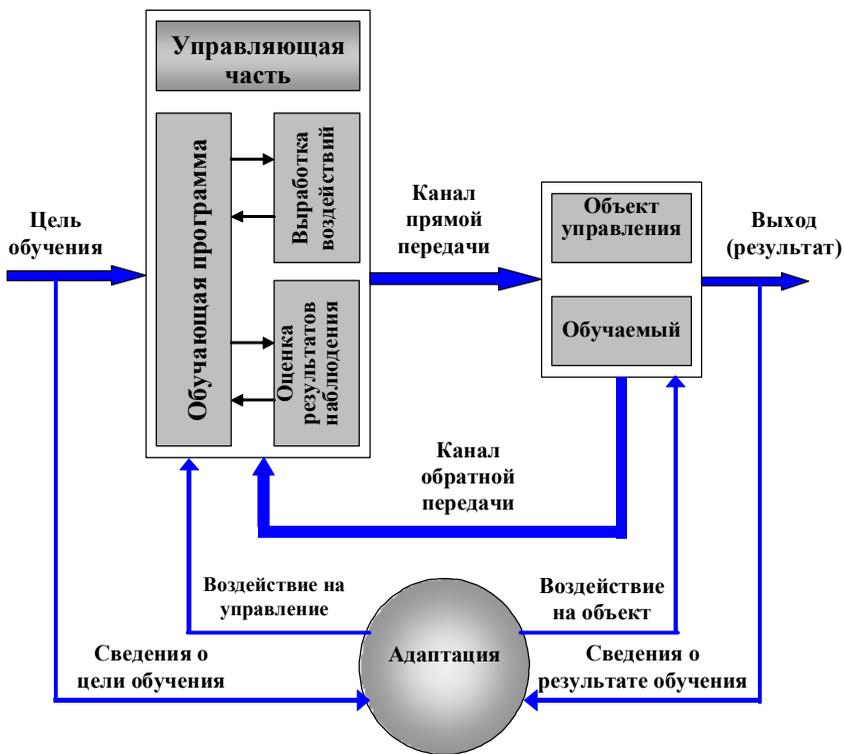


Рисунок 1.4. Архитектура ЭУ

рекции: корректирующая информация поступает на блок оценки, а оттуда – на блок выработки текущих решений по управлению. Канал обратной передачи может выполнять также функции педагогического контроля, когда он действует самостоятельно и отсрочено во времени. Такой «частичный» процесс, когда имеет место фактическое замыкание цикла управления, не следует называть обучением, равно как отсроченная посылка информации по прямому каналу при отсутствии замыкания цикла не может трактоваться как обучение. Это процесс предъявления информации.

Заметим, что наряду с внешним циклом, всегда существует «малый» внутренний цикл, когда процесс замыкания реализуется самими обучаемыми, без выхода во внешний цикл. Требуется обдумывание воспринимаемой обучаемым информации, которое происходит путем внутренней постановки вопросов и ответов на них, что всегда имеет место. Без этого процесса усвоения знания нет. Непрерывное взаимодействие обоих циклов – неременная особенность обучения.

Дальнейшее обсуждение особенностей принятой трактовки обучения и описывающей обучение схемы выходит за рамки статьи, но позволяет обоснованно подойти к разработке формально-структурной модели ЭУ.

Несколько видоизменим схему, представленную на рисунке 1 с целью формализации принципа построения электронного учебника (ЭУ) как обучающей системы (рис. 1.5). Формальное описание произведем на основе теории систем и управления.

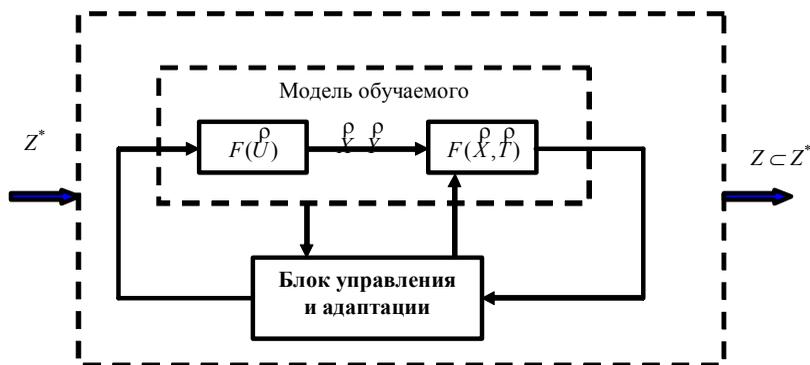


Рисунок 1.5. Кибернетическая модель ЭУ

Состояние объекта (обучаемого) характеризуется вектором состояния X^p . В предлагаемой модели осуществляется наблюдаемость компонент состояния, в результате формируется вектор Y^p результата идентификации по выходу объекта. Идентификация осуществляется активным способом, т.е. путем подачи на вход объекта специальных (тестовых) сигналов идентификации F^p . В общем случае объект является частично параметрически идентифицируемым. На управляющий вход объекта по каналу управления поступает управляющий сигнал U^p . Результат идентификации по каналу обратной связи поступает в блок управления. Задана цель функционирования объекта z^* , алгоритм функционирования A . Модель объекта задается оператором $F(U^p)$ изменения состояния и оператором $F(X^p, F^p)$ идентификации. Система является дискретной и функционирует в условиях ограниченности ресурсов R . Состояние системы описывается отображением множеств $U^p \times X^p \times Y^p \times T^p$. В каждый дискретный момент времени выбирается такой кортеж, который при наличии ограничений R позволяет минимизировать временные затраты, необходимые для достижения цели z^* .

Детализируем общую модель (рис. 1.6). Предметом изучения является информационный массив (ИМ) I учебного материала, предлагаемого для усвоения. Массив структурирован, т.е. разбит на N взаи-

мосвязанных информационных доз (ИД). Каждая ИД может быть представлена на различных уровнях сложности (абстракции) и трудности (соответствует уровню усвоения). Понятия сложности и трудности с точки зрения дидактики рассмотрены в трудах В.П. Беспалько.

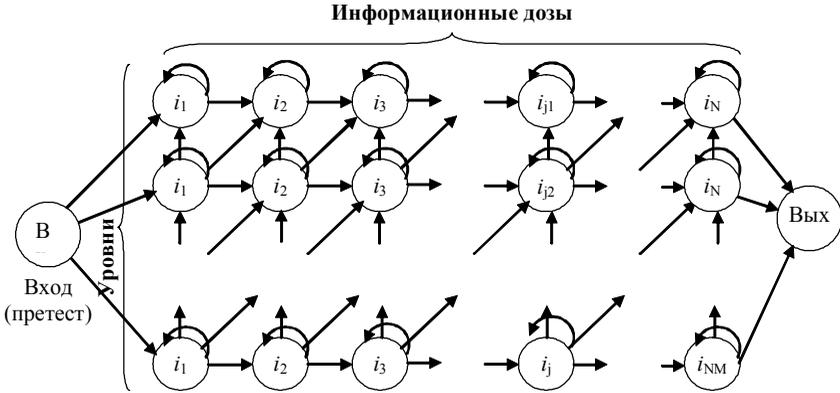


Рисунок 1.6. Детализированная модель ЭУ

Будем считать, что ИД представлена в виде M альтернативных вариантов, причем при $i < j$ i – е представление более сложное, чем j – е. Тогда ИД может быть записана в виде матрицы $I = \|i_{jk}\|$, где $j = \overline{1, N}$; $k = \overline{1, M}$.

Возможны многие стратегии обучения. Каждая стратегия соответствует определенной траектории движения по элементам матрицы I . Траектория является упорядоченной последовательностью ИД, каждая из которых представляется на своем уровне трудности и сложности, т.е. стратегия задается кортежем $I^k = \{i_{1k_1}, i_{2k_2}, \dots, i_{jk_j}, \dots, i_{Nk_n}\}$, где индексы k_1, k_2, \dots, k_n принимают одно из возможных значений в диапазоне $\overline{1, M}$.

Относительно каждой ИД известна ее весомость для обучения, т.е. заданы нормированные веса $Q = (q_1, q_2, \dots, q_N)$; $\sum_{j=1}^N q_j = 1$.

Трудность и сложность каждого каждого способа предъявления ИД оценивается коэффициентом b сложности и коэффициентом a трудности. Методические подходы к определению коэффициентов изложены в работах В.П. Беспалько.

Матрицы I соответствует отображение в виде матрицы W :

$$I = \begin{pmatrix} i_{11} & i_{12} & \dots & i_{1N} \\ i_{21} & i_{22} & \dots & i_{2N} \\ \dots & \dots & i_{jk} & \dots \\ i_{M1} & i_{M2} & \dots & i_{MN} \end{pmatrix} \quad \longrightarrow$$

$$\longrightarrow W = \begin{pmatrix} q_1 \cdot \alpha_{11} \cdot \beta_{11} & q_2 \cdot \alpha_{21} \cdot \beta_{21} & \dots & q_N \cdot \alpha_{N1} \cdot \beta_{N1} \\ q_1 \cdot \alpha_{12} \cdot \beta_{12} & q_2 \cdot \alpha_{22} \cdot \beta_{22} & \dots & q_N \cdot \alpha_{N2} \cdot \beta_{N2} \\ \dots & \dots & q_j \cdot \alpha_{jk} \cdot \beta_{jk} & \dots \\ q_1 \cdot \alpha_{1M} \cdot \beta_{1M} & q_2 \cdot \alpha_{2M} \cdot \beta_{2M} & \dots & q_N \cdot \alpha_{NM} \cdot \beta_{NM} \end{pmatrix}.$$

Максимальное значение элемента матрицы W показывает предъявление наиболее важной ИД на высшем уровне сложности и трудности. Следовательно, в наибольшей степени цели обучения соответствует траектория обучения, описываемая кортежем $I^k = \{i_{11}, i_{21}, \dots, i_{N1}\}$, а в наименьшей степени – кортежем $I^k = \{i_{1M}, i_{2M}, \dots, i_{NM}\}$.

Целесообразность введения различных траекторий обучения обусловлена невозможностью достижения за ограниченное время отдельными обучающимися одинакового уровня подготовки из-за различия свойств личности и предыдущего уровня подготовки.

В процессе обучения конкретной дисциплины обучающиеся могут

набрать соответствующее количество баллов $\Sigma = \sum_{j=1}^N q_j \alpha_{jk} \beta_{jk}$, где k для каждой ИД может быть разным. Суммарное количество баллов определяет рейтинг обучаемого.

Процесс обучения представим в виде двух этапов: а) передача обучаемому по каналу прямой передачи определенных порций i_{jk} обучающей информации – $U = \|u_{jk}\|$, где $u_{jk} = 1$, если j – я ИД представлена на уровне k и 0 – в противном случае; б) осуществление контроля $C = \|C_{jk}\|$ в соответствии предъявленной для изучения ИД.

Каждой ИД соответствует множество тестовых задач различного уровня: $C_{jk} = \|C_{jk}^n\|$, где $n = 1, S_p^j$, а S_p^j – количество тестов, соответствующих j – й ИД и p – му уровню представления ИД. Уровни предлагаемых тестов должны быть не выше уровня предъявления ИД.

Существуют методики разработки тестов различных уровней, а также методики определения мощности тестовых блоков, обеспечивающие заданную надежность тестирования. Поэтому на этом вопросе не останавливаемся.

Предъявление тестов обучаемому для контроля степени усвоения ИД описывается матрицей $T = \|T_{jk}\|$, где $T_{jk} = 1$, если блок тестов для контроля степени усвоения j -й ИД представлен на k -м уровне; 0 – в противном случае.

Результаты контроля представляются в виде матрицы $Y = \|y_{jk}\|$, где y_{jk} – уровень (коэффициент, частный рейтинг) усвоения ИД $i_{он}$.

На основе результатов контроля степени усвоения ИД осуществляется выбор дальнейшей траектории обучения. В педагогической литературе показано, что при коэффициенте усвоения больше 0,7 деятельность обучаемых приобретает необходимую устойчивость, они уверенно решают задачи данного уровня, способны к самоконтролю, обладают необходимой чувствительностью к допускаемым ошибкам. В противном случае деятельность обучаемых обладает неустойчивым качеством.

Исходя из этого можно представить граф переходов при изучении отдельной ИД (рис. 1.7).

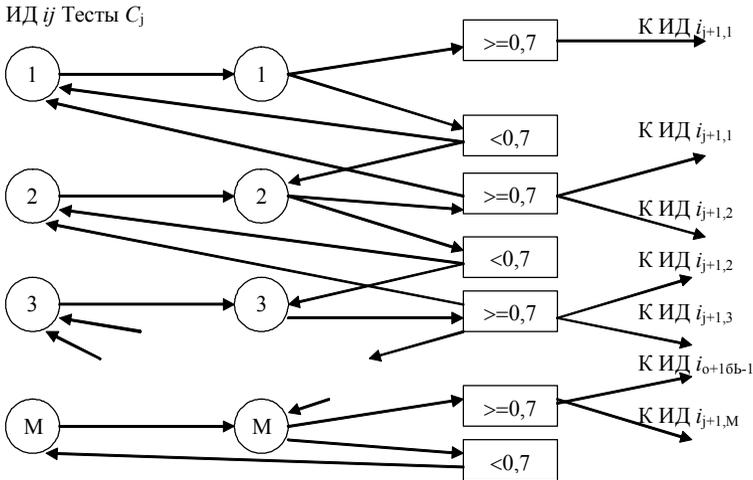


Рисунок 1.7. Граф переходов

Как видно, возможных вариантов изучения даже одной ИД большое количество. В то же время имеется ограничение на время освоения конкретного предмета. Возможны следующие две вербальные постановки задачи оптимизации процесса обучения, исходя из предложенной модели.

1. При ограничении на время изучения предмета выбрать такое управление (траекторию процесса обучения), которое обеспечит максимально возможное значение рейтинга при ограничении на время обучения.

2. Выбрать управление, обеспечивающее достижение цели обучения (заданного рейтинга) при минимальных временных затратах.

Очевидно, первая постановка в большей степени соответствует плановым занятиям, а вторая – самостоятельной работе.

Для построения программной реализации предложенной модели необходимо ввести некоторый эквивалент временных затрат на изучение ИД. Ориентировочно за временной эквивалент можно принять произведение объема информации в ИД в битах на коэффициенты сложности и трудности (средний объем формальной информации в одном русском слове равен 12 бит). Здесь не учитываются временные затраты на осуществление контроля.

Возможные траектории обучения предмета (темы), представленного в виде информационных доз на различных уровнях приведены на рисунке 3. Исходное состояние (выбор уровня предъявления первой ИД) зависит от результатов входного контроля (результатов претеста).

Задача оптимизации может решаться путем полного перебора возможных траектории обучения (при небольшом количестве возможных индивидуальных траекторий обучения), либо может быть сведена к задаче динамического программирования. Как известно, в основе динамического программирования лежат два важнейших принципа. Первый, называемый принципом оптимальности применительно к решаемой задаче, может быть сформулирован следующим образом: необходимо всегда обеспечить оптимальное (в смысле принятого критерия) продолжение процесса обучения относительно уже достигнутого его состояния, т.е. решение о выборе индивидуальной траектории обучения на каждом последующем шаге должно приниматься с учетом результата, полученного на предыдущих шагах. Второй основной принцип утверждает, что природа решаемой задачи не меняется при изменении количества шагов (форма задачи инвариантна относительно количества информационных доз и уровней их представления).

Таким образом, предлагаемая методика проектирования компьютерных средств поддержки обучения, а конкретнее – электронного учебника, позволяет поставить этот процесс на четкую системно-дидактическую платформу, перевести ее из сферы искусства и дидактических фантазий отдельных преподавателей-разработчиков на твердые рельсы педагогического профессионализма в условиях массового внедрения информационных технологий обучения.

Еще одним направлением реализации антропологического подхода к построению процесса обучения в условиях ИОП является разработка новых образовательных технологий, сочетающих в себе как техническое, так и гуманитарное обучение в рамках образовательных целей и задач. В качестве таковых сегодня выступает проектная работа. По определению Полат Е.С. Под учебным телекоммуникационным проектом понимается совместная учебно-познавательная, исследовательская,

творческая или игровая деятельность, организованная на основе компьютерной телекоммуникации, имеющая общую проблему, цель, согласованные методы и способы решения проблемы, направленную на достижение совместного результата.

Проектная деятельность представляет собой уникальную возможность для самостоятельной работы субъекта, когда он проявляет творческие способности в решении поставленных задач.

Наряду с проектной работой следует выделить еще одну образовательную технологию, в качестве основы которой сегодня выступает медиа-компетенция. Медиа-компетенция направлена на формирование определенных навыков обращения с массмедиа, используя при этом совокупность художественных, информационных, эстетических средств, что является элементом культурной антропологии.

Как уже отмечалось, рассмотренные антропологические аспекты построения информационного пространства далеко не полны. Данная проблематика представляет собой в некотором смысле открытую систему, предполагающую дальнейшее осмысление проблематики и поиск практических путей решения.

1.5. Формальная модель информационного образовательного пространства

В начале 90-х годов возникло новое направление в менеджменте, получившее название «реинжиниринг бизнес-процессов» (РБП), включающее методы и средства для перестройки управленческой структуры организации и изменения ее функционирования. М. Hammer и J. Champy, изобретатели термина РБП, определили РБП как «фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование деловых процессов для достижения резких/скачкообразных улучшений в решающих, современных показателях деятельности компании, таких как стоимость, качество, сервис и темпы» [150]. РБП – есть совокупность методов и средств, предназначенных для кардинального улучшения основных показателей деятельности организации путем моделирования, анализа и перепроектирования существующих бизнес-процессов. Перепроектирование процессов становится возможным, как правило, благодаря использованию новых информационных технологий. Одной из трудоемких задач, решаемых в рамках БПР, является описание существующих бизнес-процессов, и построение модели управления вузом.

Подход к построению модели управления вузом, базирующийся на системных принципах управления, на стандартах по системам качества семейства ИСО 9000 и современных взглядах на построение корпоративных информационно-управляющих систем, предложен в работе [146]. В предложенном подходе использовались методы реинжиниринга бизнес-процессов. Модель системного управления вузом базируется

на принципе единства основных и вспомогательных видов деятельности и централизованного управления.

С точки зрения технологии реинжиниринга бизнес-процессов основным видам деятельности вуза соответствуют основные бизнес-процессы, т.е. последовательность действий, начинающаяся с одного или более входов и заканчивающаяся созданием продукции или услуги, необходимой потребителю. В свою очередь основные виды деятельности подразделяются на подвиды, которым соответствуют частные бизнес-процессы.

Вспомогательными видами деятельности, поддерживающими осуществление основных видов деятельности (основных бизнес-процессов), соответствуют поддерживающие бизнес-процессы, не имеющие прямого выхода на клиента. Таковыми являются: административно-финансовое обеспечение; кадровое обеспечение; материально-техническое обеспечение и т. д. [50]. Каждый из них в свою очередь разбивается на частные подвиды, аналогично основным бизнес-процессам. Взаимосвязь основных и вспомогательных видов деятельности обеспечивается на основе сквозной информационной поддержки, функционирования системы качества и единой нормативной базы [37].

Модели бизнес-процессов применяются для регламентации организационных аспектов образовательной деятельности (методов, сценариев, процедур). В рамках проектирования ИОС они позволяют:

- очертить границы ИОП;
- идентифицировать типы лиц, действующих в ИОС (категории пользователей);
- выявить внешние системы, взаимодействующие с ИОП (в том числе другие ИОП);
- определить основные образовательные процессы, реализуемые на базе ИОП;
- специфицировать логические структуры этих процессов, задающие порядок их выполнения;
- идентифицировать задачи, решаемые действующими лицами, описав их участие в бизнес-процессах;
- выявить процессы, поддерживаемые инструментами ИОП, и процессы, не имеющие такой поддержки;
- оценить необходимость развития средств информационных технологий, поддерживающих бизнес-процессы;
- определить требования к компонентам ИОП со стороны пользователей и внешних систем, а также требования, обусловленные организационными, методическими и педагогическими решениями.

Вуз рассматривается как система, обладающая набором компонентов, объединенных между собой взаимодозначными связями и функционирующая для достижения конкретных целей. Ведущее место в иерархии целей стоящих перед вузом занимает обеспечение качества

всех сфер его деятельности, в первую очередь образовательной. Этот процесс является неотъемлемой частью каждого основного и вспомогательного бизнес-процесса и должен органично включаться в любую из них. Методика построения дерева целей применительно к образовательному учреждению рассмотрена в работе В.Л. Матросова, В.А. Трайнева, И.В. Трайнева [85]. На основе дерева целей разрабатываются модели бизнес-процессов различных уровней.

Принято условно подразделять модели на три вида: физические (имеющие природу, сходную с оригиналом); вещественно-математические (их физическая природа отличается от прототипа, но возможно математическое описание поведения оригинала); логико-семиотические (конструируются из специальных знаков, символов и структурных схем). Между названными типами моделей нет жестких границ. Педагогические модели в основном входят во вторую и третью группу перечисленных видов.

Эффективность моделирования зависит от изначальных теорий и гипотез, указывающих на границы допустимых при моделировании упрощений. Проблема адекватности модели исследовалась многими учеными. Важное методологическое значение имеют теоремы К. Геделя о неполноте и непротиворечивости формальных систем, которые получили и общенаучную интерпретацию, согласно которой для дедуктивного построения модели, точно описывающей «поведение» системы любой природы, не существует полного и конечного набора сведений о ней. Принцип неопределенности для гуманитарных систем, согласно которому результаты взаимодействия и развития таких систем не могут быть детально предсказаны, сформулирован в 80-х годах Э.Н. Гусинским [26].

Понятие «педагогическое моделирование» тесно связано с понятием «педагогическое проектирование». Сопоставление этих терминов приводит к их взаимному смысловому «вложению», т.е. проект как система является подсистемой модели, и наоборот, само проектирование может состоять из более мелких моделей. Проектирование предполагает создание частных моделей, моделирование, в свою очередь, состоит из совокупности элементов, в том числе включает теорию проектирования. Это взаимопроникновение можно изоморфным образом продолжить как вглубь, так и вширь. В.М. Монахов определяет четыре возможных результата педагогического проектирования: педагогическая система; система управления образованием; система методического обеспечения; проект образовательного процесса [91].

В теории педагогического проектирования выделяют прогностическую модель для оптимального распределения ресурсов и конкретизации целей; концептуальную модель, основанную на информационной базе данных и программе действий; инструментальную модель, с помощью которой можно подготовить средства исполнения и обучить преподавателей работе с педагогическими инструментами; модель мо-

ниторинга – для создания механизмов обратной связи и способов коррективки возможных отклонений от планируемых результатов; рефлексивную модель, которая создается для выработки решений в случае возникновения неожиданных и непредвиденных ситуаций и др.

Одним из методологических условий моделирования в образовании выступает интегративная функция педагогики, связанная с использованием знаний, заимствованных из других научных дисциплин.

Для описания эффективности моделирования в педагогику введено специальное понятие – педагогическая валидность, которое близко к достоверности, адекватности, но не тождественно им. Педагогическую валидность обосновывают комплексно: концептуально, критериально и количественно, т.к. моделируются, как правило, многофакторные явления. Определенную перспективу видят в построении комплекса моделей, описывающих разные факторы развития образовательной системы. Еще раз подчеркнем, что имеется в виду именно комплекс, а не произвольный набор моделей, который приведет к эклектичности, произвольности и хаотичности описания.

Изложенные исходные позиции позволяют построить совокупность взаимосвязанных формальных моделей информационного пространства единого педагогического комплекса.

Рассматривая единый педагогический комплекс как систему образовательного менеджмента, в нем в явном виде можно выделить основные компоненты, их свойства, отношения между элементами и свойствами.

Здесь допустимо применение следующего формализма: $S^{ПК} \subset \times (S^{OV})$, где $S^{ПК}$ – единый педагогический комплекс; (S^{OV}) – множество взаимообусловленных, взаимодействующих образовательных подпространств, реализующих различные ступени и уровни непрерывного профессионального образования (по терминологии А.В. Шумаковой).

Для упрощения формальной записи в дальнейшем будем обозначать $S^{ВУЗ}$ – образовательное пространство любого образовательного учреждения, являющегося элементом единого педагогического комплекса. $S^{ВУЗ} \subset \times (S^{ПС}, S^{Пер.С}, S^{СПС}, S^{УМБ})$, т.е. вуз как система образовательного менеджмента представляет собой декартово произведение подсистем со своими бизнес-процессами: – постоянный состав вуза, включающий в себя административно-управленческий аппарат, профессорско-преподавательский состав и обслуживающий персонал; – переменный состав (студенты, аспиранты); – содержание подготовки специалистов, оформленное в виде совокупности соответствующих документов; – учебно-материальная база вуза. В свою очередь вуз является подсистемой системы образования в целом. Термин «декартово произведение» означает, что учтены все существующие связи (субъект-объектные, объект-субъектные и объект-объектные отношения) между формальными подсистемами.

Такой подход позволяет описать вуз с помощью универсального множества управленческих регистров (цели, стратегии, продукты, функции, организационные звенья и пр.). Управленческие регистры по своей структуре представляют собой иерархические классификаторы. Объединяя классификаторы в функциональные группы, и, закрепляя между собой элементы различных классификаторов с помощью матричных проекций, получим совокупность информационных моделей вуза (рис. 1.8).

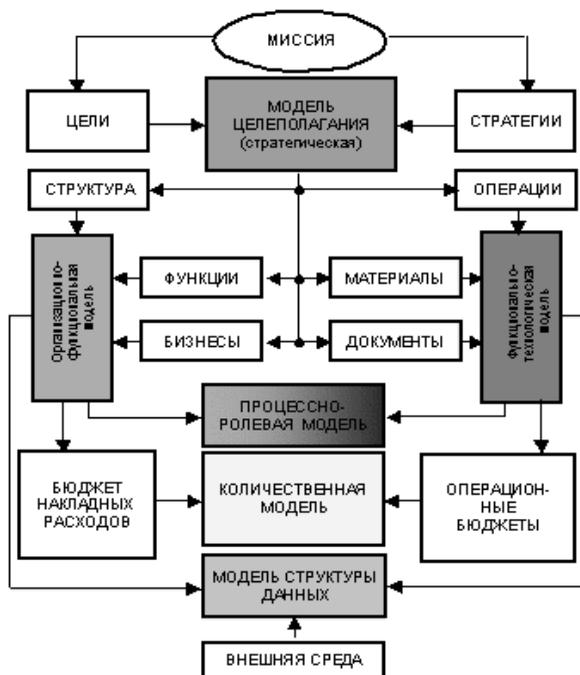


Рис. 1.8. Полная бизнес-модель вуза

Модель целеполагания (отвечает на вопросы, почему вуз занимается именно этими проблемами, почему надеется при этом быть конкурентоспособным среди родственных вузов, какие цели и стратегии для этого необходимо реализовать). Организационно-функциональную модель (отвечает на вопрос, кто, что делает в вузе и кто за что отвечает). Функционально-технологическую модель (отвечает на вопрос, что-как реализуется в вузе). Процессно-ролевую модель (отвечает на вопрос, сколько и каких необходимо ресурсов). Количественная модель (отвечает на вопросы, в каком виде описываются регламенты самого вуза и объекты внешнего окружения).

Указанная совокупность информационных моделей представляет собой бизнес-модель вуза. Она обеспечивает необходимую полноту и точность описания, придавая необходимую прозрачность процессу функционирования. С ее помощью формируются все необходимые управленческие регламенты.

Характерной особенностью педагогического менеджмента является своеобразное сочетание черт общего и специального менеджмента. В общем менеджменте закономерности, принципы, функции управления рассматриваются с позиций управления людьми. В специальном менеджменте акцент делается на управление специфическими технологическими процессами. Педагогический менеджмент относится к одному из видов специального менеджмента, поскольку связан с проблемами управления процессом обучения. Вместе с тем этот процесс связан с целенаправленными воздействиями на людей. В этой связи педагогический менеджмент конкретизирует и развивает подходы общего менеджмента в специфической сфере управления людьми.

Любую систему S , относящуюся как к области общего, так и специального менеджмента, можно представить в виде $\langle M, N^M \rangle$, где M – множество произвольных объектов; N^M – множество всех индексов объектов из M .

Математическая операция декартова произведения позволяет объединить элементы различных множеств в группы и подмножества на основе тех отношений, которые являются необходимыми и существенными для изучения всей системы, для анализа протекающих в системе бизнес-процессов.

Любая система, в том числе и образовательная, педагогическая, фиксируется как система определенных понятий, между которыми устанавливаются различные причинно-следственные связи. Образуется концепция – система понимания, которая в дальнейшем трактуется как концептуальная модель. Понятно, что формирование системы понимания существенно зависит от субъекта, формирующего модель, от уровня его знаний, опыта и др. Следовательно, каждой системе может быть поставлено в соответствие не одна, а множество концептуальных моделей $M^K = \{M_k^K \mid k \in N^K\}$, где индекс K – указывает на некоторую K -ю систему, M_k^K – k -я концептуальная модель K -й системы, N^K – множество индексов для K -й системы (число возможных концепций построения модели K -й системы).

Каждая концептуальная модель может быть зафиксирована с различной степенью детализации, полноты и строгостью. Этим объясняется неоднозначность мнений и взглядов разных исследователей и на проблему образовательного, вузовского и педагогического менеджмента.

Любая концептуальная модель посредством формальной логики может быть приведена к формальной модели, над которой могут проводиться различные преобразования с целью получения новых знаний.

Анализ научной литературы по вопросам менеджмента в сфере образования показывает, что большинством исследователей (Ю.А. Корнажевский, В.С. Лазарев, В.Л. Матросов, В.М. Монахов, М.М. Поташник и др.) рассматриваются в основном лишь концептуальные модели и, в частных случаях, – формальные модели отдельных подсистем [53, 74, 85, 91, 133]. Это объясняется тем, что формальные модели представляются с помощью некоторых языковых средств, в пределах которых возможно вести доказательства, что, в свою очередь, приводит к сужению сферы логического до средства выражения мысли на формальном языке. Многие (или даже большинство) социальные, педагогические и психологические процессы и явления не могут быть выражены на формальном языке.

Каждой концептуальной модели M_k^K может быть поставлено в соответствие множество формальных моделей $M^\phi(M_k^K) = \{M_{k,l}^\phi \mid k \in N^K, l \in N^{\phi,k}\}$, где индекс l есть номер формальной модели, $N^{\phi,k}$ – число возможных формальных моделей для k -й концептуальной модели.

От формальных моделей в интересах эффективного, методически обоснованного, количественно оцениваемого процесса возможен переход к требуемым предметным, предметно-знаковым, математическим, мысленным моделям исходной системы:

$M^M(M_{k,l}^\phi) = \{M_{k,l,i}^M \mid k \in N^K, l \in N^{\phi,k}, i \in N^{\phi,k,M}\}$. Т.е. каждой формальной модели может соответствовать множество математических моделей.

С учетом ограниченной возможности разработки формальных моделей понятно, что тем более не для всех процессов и явлений может быть разработана математическая модель.

В самом общем виде математическая модель может быть представлена в следующем виде: $M_i^M = (P; L; F)$, где P – множество переменных, соответствующих множеству элементов исходной системы; L – множество выражений, описывающих свойства элементов системы; F – множество предикатов, отражающих отношения в исходной системе.

Введем ряд обобщенных форм предметных моделей, удовлетворяющих общей теории систем, ее математическим основам, описывающих основные элементы педагогического менеджмента.

Главная цель любого вуза состоит в подготовке специалиста, удовлетворяющего требованиям социального заказа. Отсюда необходимо иметь модель деятельности специалиста $M^{ДС} \subset \times \{M^{СП}, M^{ОБ}, M^{СР}\}$, где $M^{СП}$ – модель специалиста; $M^{ОБ}$ – модель объекта, с которым взаимодействует специалист в своей деятельности; $M^{СР}$ – модель профессиональной среды деятельности специалиста.

Модель деятельности специалиста позволяет определить содержание его подготовки, требуемую материальную базу и ряд наиболее существенных фрагментов педагогических технологий, обеспечивающих его подготовку.

Содержание подготовки специалиста должно быть выделено из социального опыта на основе требований государственного образовательного стандарта. В обобщенном виде содержание подготовки представляет собой мультиграф $G^{CO} = (Z, \Gamma_{z,z}^{(i)})$, где Z – множество разделов знаний об окружающем мире и способах деятельности людей; $\Gamma_{z,z}^{(i)}$ – семейство отображений множества Z в себя по различным признакам.

Педагогу и педагогике всегда приходилось решать вопрос о том, какие компоненты и в какой последовательности необходимо включить в содержание образования с тем, чтобы наилучшим образом достигнуть конечной цели – сформировать личность человека в соответствии с некоторым образцом. Как показывает анализ научной литературы, правомерно говорить о четырех относительно самостоятельных позициях в понимании структуры и содержания образования.

Например, С.И. Архангельский представляет содержание образования в виде четырех основных компонентов: система знаний о природе, обществе, мышлении и способах деятельности; система общих интеллектуальных и практических умений и навыков; опыт творческой деятельности; система мировоззренческих и поведенческих качеств личности, являющихся основой убеждений и идеалов. Данной позиции, в основном, придерживается и В.Я. Лернер. Другой подход к пониманию содержания образования представлен в работах В.С. Леднева и Ю.Г. Фокина. По их мнению, содержание образования – это часть общечеловеческой культуры (В.С. Леднев) или система элементов объективного опыта человечества (Ю.Г. Фокин), необходимая для развития и профессиональной деятельности индивида. Трактовка понятия «содержание учения», предлагаемая В.П. Беспалько и Ю.Г. Татуром, включает информацию, составляющую ориентировочную основу (свойства, правила, принципы, алгоритмы, методы, особенности) усваиваемой обучаемыми профессиональной деятельности. Сравнительный анализ отмеченных взглядов и позиций показывает их непротиворечивость обобщенной предметной модели содержания подготовки специалиста.

Содержание подготовки специалиста служит основой для формирования учебного плана, который также задается своей моделью в виде мультиграфа $G_k^{yчПл} = (D^{(k)}, \Gamma_{d,d}^{(j)})$, где $D^{(k)}$ – множество дисциплин, необходимых для подготовки специалиста по k – ой специальности (специализации); $\Gamma_{d,d}^{(j)}$ – семейство межпредметных связей между дисциплинами. Каждая из учебных дисциплин формализуется в терминах мультиграфов.

Каждая из дисциплин формализуется в терминах мультиграфов: $G_r^{yд} = (I^{(r)}, \Gamma_{i,i}^{(m)}, \Gamma_{dr}^{(m)} \subset \Gamma_{d,d}^{(j)})$, где $I^{(r)}$ – множество информационных объектов, образующих r -ю дисциплину; $\Gamma_{i,i}^{(m)}$ – семейство отобра-

жений множества в себя (множество внутривидовых связей); $\Gamma_{Dr}^{(m)}$ – подмножество множества $\Gamma_{D,d}^{(j)}$ – отражает межпредметные связи дисциплины D_r .

Для фиксированного значения r из семейства отображений $\Gamma_{I,I}^{(m)}$ могут быть сформированы графы следующих типов: граф содержания учебной дисциплины; граф логической структуры учебной дисциплины; граф вариантов последовательности прохождения учебной дисциплины и др.

Реализация планов подготовки специалистов по отдельным специальностям (специализациям) осуществляется в рамках факультета.

Модель факультета $S^\phi \subset \times \{S^{v\phi}, S^K, S^{yT}, D^\phi, B^{kAA}, L, F^\phi\}$, где $S^{v\phi}$ – управленческая система факультета, включающая в себя руководство факультета, учебную часть факультета; S^K – кафедры, осуществляющие подготовку по специальностям (специализациям) факультета; S^{yT} – модели учебных групп, проходящих подготовку по специальностям (специализациям) факультета; D^ϕ – множество учебных дисциплин, обеспечивающих подготовку по специальности (специализации) факультета; $B^{v\phi}, L$ – множество свойств, характеризующих административный аппарат факультета и учебные дисциплины, обеспечивающие подготовку специалистов; F^ϕ – множество отношений в системе S^ϕ .

Учебные планы и программы реализуются кафедрами вуза на множестве учебных потоков и групп.

Модель кафедры может быть представлена в следующем виде: $S^K \subset \times \{S^{пс}, D^K, B^K, L, S^{кб}, F^K\}$, т.е. кафедра как система содержится в декартовом произведении, определенном на множествах: личного состава, объединенного в систему $S^{пс}$, учебных дисциплин D^K , читаемых профессорско-преподавательским составом кафедры; множеством свойств B^K, L , характеризующих личный состав кафедры и учебные дисциплины; средств учебно-лабораторной базы кафедры, объединенных в систему $S^{кб}$; отношений F^K в системе S^K .

Модель учебной группы $S^{yT} = (M^{CT}, L^{CT}; F^{CT})$, где M^{CT} и L^{CT} – множества студентов и характеризующих их свойств; F^{CT} – множество отношений между множествами M^{CT} и L^{CT} .

Модель деятельности преподавателя $M^{Дпр} \subset \times \{M^{пр}; M^{Dr}; M^{yT}; M^{CP}\}$, где $M^{пр}$ – модель преподавателя; M^{Dr} – модель учебной дисциплины в ее связях и опосредованиях; M^{yT} – модель учебной группы, отражающая как фрагменты деятельности соответствующего специалиста, так и конкретные психологические и социологические данные учебной группы; M^{CP} – модель среды обучения, включая средства обучения.

Модель деятельности студента $M^{дст} \subset \times \{M^{CT}; M^{пс}; M^{CP}\}$, где M^{CT} – модель студента, включающая как его личностные, физиологические, так и профессиональные свойства, их взаимную связь и закономерности фор-

мирования; $M^{СПС}$ – модель содержания подготовки специалиста, как результат моделирования деятельности; $M^{СР}$ – модель среды обучения, включающая разнообразные факторы (оснащенность учебно-лабораторной базы, социально-бытовые условия, психологический климат и др.).

Модель субъекта менеджмента (административный аппарат, преподаватели и студенты) в обобщенном варианте рассматривается на подмножестве индивидуально-личностных структур: $M^{СМ} = (Y^{III}, L; F_{y,l})$, где Y^{III} – подмножество психолого-профессиональных структур, определяющих индивида, личность, специалиста; L – множество правил, позволяющих определить степень развитости структур и их элементов; $F_{y,l}$ – множество отношений в рассматриваемых структурах с учетом их свойств.

На основе изложенных моделей строятся собственно бизнес-процессы в образовательной деятельности. Упрощенное понимание процесса обучения и воспитания приводит к некоторым парадоксам педагогического менеджмента. Многие преподаватели, которые по роду своей деятельности обязаны уметь профессионально формулировать педагогические задачи, принимать решения на основе анализа ситуации, оценки и выбора оптимального из возможных вариантов решения, зачастую просто не видят их в своей деятельности. Они выполняют свои функции, потому что привыкли так делать, потому что так делают другие, и не задумываются над тем, как соотносятся их действия с государственными, воспитательными и психологическими целями. Другой парадокс состоит в возможности подмены преподавателями непосредственно педагогических задач функциональными или промежуточными, и концентрации на них своего внимания: провести занятие, организовать мероприятие, применить в отношении студента определенные меры воздействия и т.п.

На формальном уровне указанные парадоксы разрешаются на основе глубокого понимания и конкретизации бизнес-процесса, описывающего собственно педагогический процесс, представляющий собой систему компонентов, последовательных действий, способствующих развитию студентов и педагогов в их непосредственном взаимодействии. Составной частью педагогического процесса является педагогическая ситуация, характеризующая его состояние в определенное время и в определенном пространстве. Для ограничения размерности процессных моделей рассмотрим лишь модель, связанную с обучением по отдельно взятой учебной дисциплине.

Согласно работам В.П. Давыдова, А.Я. Лернера, Н.Д. Никандрова, В.А. Сластенина под методом обучения на частнодидактическом уровне понимается система последовательных действий преподавателя (с выбором специально подготовленных средств в зависимости от условий) по управлению познавательной и практической деятельностью обучаемых, устойчиво ведущая к усвоению ими содержания учебной дисциплины в соответствии с целями подготовки специалиста [27, 75, 20].

Формальная модель обучения представляется в следующем виде: $S^{OB} = (S^{ДПp} \times S^{CT}; B^{(r)} \times G_r^{yD}; F)$, где $S^{ДПp} \times S^{CT}$ – декартово произведение деятельности преподавателя и курсанта, характеризующее субъект-субъектные отношения; $B^{(r)} \times G_r^{yD}$ – декартово произведение свойств r -й учебной дисциплины и ее графа; F – множество основных отношений.

Деятельность преподавателя как система может быть записана в виде кортежа $S^{ДПp} \rightarrow \langle t, f^p \langle S_i^{3,M} \rangle \rangle$, где t – астрономическое время; f^p – функция расписания, определяющая кортеж $\langle S_i^{3,M} \rangle$ проведения занятий и методической работы; $S_i^{3,M} = \{S_i^\mu \mid \mu \in \mu^D\}$ – множество ситуаций, связанных с и проведением занятий, отнесенных ко времени в соответствии с f^p , причем μ^D – множество типов занятий r -й учебной дисциплины.

Составной частью педагогического процесса является педагогическая ситуация, характеризующая его состояние в определенное время и в определенном пространстве. Каждая из ситуаций имеет свою структуру, в которой отображаются различные действия, связанные профессиональной, методической, материальной подготовкой, непосредственным проведением и анализом каждого занятия.

Весь учебный процесс как бизнес-процесс на кафедре, факультете, в вузе может быть представлен следующей моделью: $M^{VI} = \langle \langle t, S, F^{\Phi C}, \gamma \rangle \rangle$, где S – множество состояний (педагогических ситуаций), в пространстве которых протекает педагогический процесс; $F^{\Phi C}$ – множество формул состояний, причем каждая формула $F_c^{\Phi C}$ описывает особенности S_c состояния как проявления соответствующих свойств компонентов педагогического процесса в момент времени t ; γ – множество кортежей перехода из состояния в состояние.

Реинжиниринг образовательных бизнес-процессов предполагает оценку их эффективности. По своей природе образовательные процессы являются целенаправленными, развивающими. Анализ (оценивание, прогнозирование) состояния хода образования может быть осуществлен на основе оценок его результатов в различные моменты времени (включая ретроспективные и прогнозные оценки) поэтому решение задачи исследования образовательных бизнес-процессов целесообразно осуществлять с использованием методов и подходов, разрабатываемых в квалиметрии и теории эффективности.

1.6. Концепция открытых систем как интеграционная основа построения информационного пространства единого педагогического комплекса

Унификация и стандартизация в области создания информационных и учебных сред образовательных заведений, и сред как элементов единых образовательных систем, базируются на представлении информа-

ционно-образовательного пространства как распределенной самоорганизующейся информационной системы гетерогенного типа, функционирующей в соответствии с критериями существования открытых систем.

Для ее описания и разработки методов создания и использования целесообразно представить пространство в виде определенной модели, что позволяет:

- реализовать единый системный подход при описании, создании и развитии информационного пространства;

- сформировать общие принципы его построения;

- использовать процессно-ориентированные, функционально-ориентированные, объектно-ориентированные методы разработки информационных пространств;

- существенно облегчает составление спецификаций на разные уровни среды [140].

Рассматривая среду с точки зрения системотехнического подхода, детализация выполняется как для системы организационных, педагогических и информационных технологий, в которой архитектурными и структурными решениями обеспечиваются открытые стандарты на интерфейсы, форматы и протоколы обмена информацией с целью обеспечения мобильности, интероперабельности, стабильности, эффективности и других качеств, достигаемых при создании открытых систем.

В настоящее время общепризнанно, что информационная инфраструктура любого уровня – глобальная, национальная, региональная, муниципальная, организации и т.д. должна в качестве интеграционной основы использовать принципы открытых систем.

Существование принципов открытых систем состоит в обеспечении совместимости всех используемых компонентов за счет использования согласованного набора стандартов – профиля. Это положение относится и к информационной инфраструктуре единого педагогического комплекса, поскольку его следует рассматривать как информационную инфраструктуру корпоративного уровня с соответствующей иерархией информационных пространств (см. п.1.1).

В условиях единого информационного пространства важнейшую роль играет создание информационной инфраструктуры (ИИ) (рис. 1.9).

Информационная инфраструктура любого уровня включает в себя:

- распределенные информационные ресурсы, включающие web-ресурсы (сайты, порталы и др.), банки и базы данных (в том числе с удаленным доступом), электронные библиотеки, информационные и информационно-управляющие системы и другие элементы;

- распределенные вычислительные ресурсы, сетевые вычислительные ресурсы организаций, индивидуальные компьютеры;

- транспортные телекоммуникационные ресурсы, обеспечивающие взаимодействие удаленных пользователей с информационными и вычислительными ресурсами.

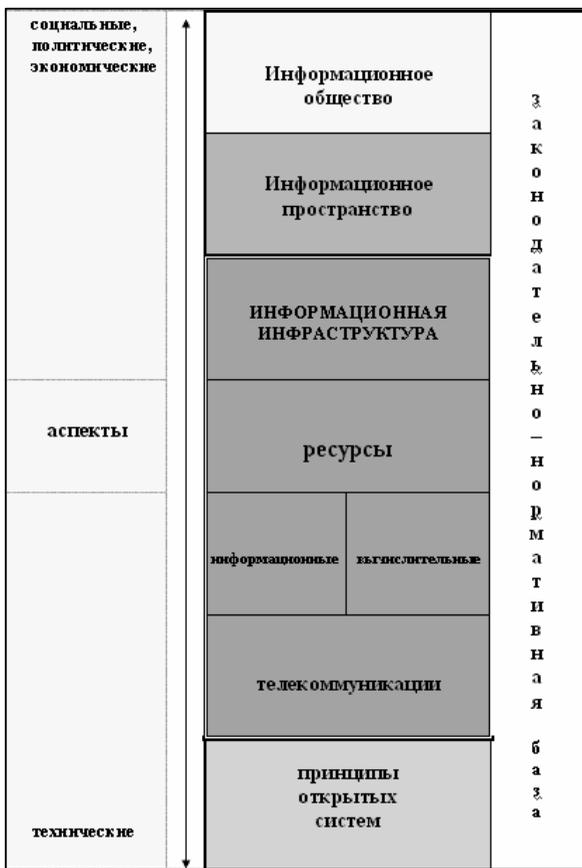


Рисунок 1.9. Принципы открытых систем – интеграционная основа информационной инфраструктуры

Разнородность применяемых технических и программных средств, операционных сред, структурных организаций ресурса, протоколов и форматов обмена данными, языковые различия приводят к возникновению гетерогенной среды, требующей интеграционной основы, обеспечивающей переносимость приложений, взаимодействие систем и их функциональное расширение.

Согласно мировой практике такой интеграционной основой могут выступать принципы открытых систем и методы функциональной стандартизации.

Основной принцип открытых систем состоит в создании среды, включающей программные и аппаратные средства, службы связи, интерфейсы, форматы данных и протоколы, которая в своей основе имеет развивающиеся, доступные и общепризнанные стандарты и обеспечивает переносимость, взаимодействие и масштабируемость приложений и данных.

Второй принцип состоит в использовании методов функциональной стандартизации – построении и использовании профиля – согласованного набора базовых стандартов, необходимых для решения конкретной задачи или класса задач [56].

Для структурирования среды открытых систем используется эталонная модель (Open System Environment Reference Model – OSE/RM), принятая в основополагающем документе ISO/IEC 14252 (рис. 1.10). Она может модернизироваться в зависимости от класса системы. Например, для телекоммуникационных систем хорошо известна 7-уровневая модель взаимосвязи открытых систем ISO/IEC 7498, которую можно представить как расширение модели OSE/RM с детализацией верхнего прикладного уровня. Необходимость реализации принципов открытых систем для сферы образования продекларирована в существующих нормативных документах.

Как видно из рис. 1.10 эталонная модель является трехмерной. По вертикали в ней можно выделить следующие компоненты: приложение, платформу, внешнюю среду, интерфейс приложения с платформой, интерфейс платформы с внешней средой. По горизонтали имеются следующие компоненты (функциональные области): службы операционной системы, службы интерфейса «человек-машина», служба управления данными, служба обмена данными, служба машинной графики, служба сетевого обеспечения. К третьему измерению относятся: службы поддержки разработки программного обеспечения, службы защиты информации, интернационализация, служба поддержки распределенной системы.

На базе эталонной модели строятся ее модификации в зависимости от архитектуры конкретной системы.

Применение принципов открытых систем при создании, сопровождении и развитии современных информационных пространств, вне зависимости от уровня их сложности или масштаба, позволяет достичь компромисса в противоречивости всех требований, предъявляемых на всех этапах их жизненного цикла.

Считается, что применение данного подхода позволяет применять стандартизованные проектные решения при построении информационных систем и, соответственно, информационных пространств единого педагогического комплекса с тем, чтобы снизить затраты и сократить сроки создания, внедрения и дальнейшего развития в условиях уже устоявшихся тенденций роста их сложности и постоянного расширения функциональности, диктуемых требованиями динамично развивающейся образовательной системы.

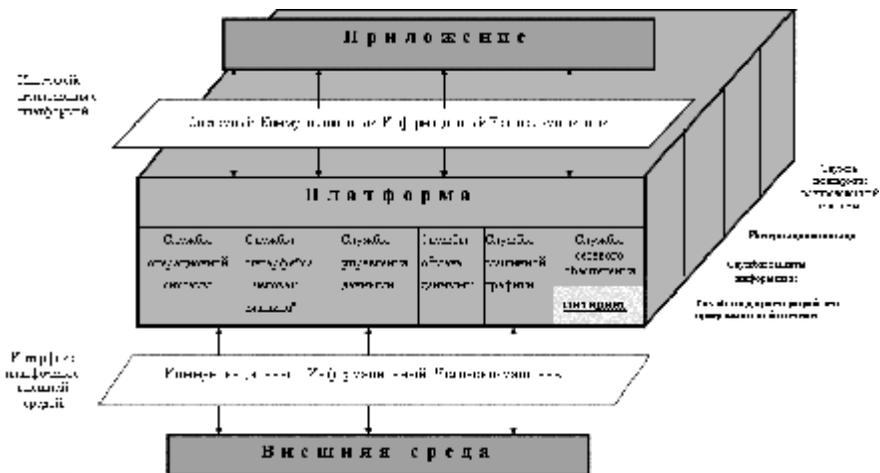


Рисунок 1.10. Эталонная модель среды открытых систем

В работе [121] введено понятие «профиля» как подмножество и/или комбинацию базовых стандартов информационных технологий, необходимых для реализации требуемых наборов функций. Профиль – согласованная совокупность нескольких (или подмножество одного) нормативно-технических документов (стандартов и спецификаций), ориентированная на решение определенной задачи (реализацию заданной функции либо группы функций приложения или среды). Придание конкретной информационной системе основных свойств открытых систем реализуется с помощью разработки ее профиля (функционального стандарта).

Существует несколько видов классификации профилей. В общем случае профили можно разделить на:

- профили общего назначения;
- профили конкретного применения.

К профилям общего назначения относятся:

- международные стандартизованные профили (International Standardized Profiles – IPS), признанные комитетом ISO/IEC. ISP имеют в международном сообществе такой же статус, что и международные базовые стандарты и направлены на широкую область применения;

- национальные профили, в соответствии с которыми должна строиться национальная Информационная Инфраструктура;

- корпоративные профили;

- технические профили, описывающие среду, такие как профили платформ, профили суперкомпьютерной среды, профили реально-времени и др.

К профилям конкретного применения относятся:

отраслевые или ведомственные профили;

профили предприятий, организаций, департаментов и подразделений.

Профили общего назначения и профили конкретного применения разрабатываются по методу Workshop различными по количественному составу группами специалистов.

В соответствии с принципами открытых систем должна строиться информационная система всех уровней: глобальная, национальная, отраслевая, корпоративная, организации, структурного подразделения и т.д.

Отправной точкой для формирования профиля служат функциональные характеристики регламентируемой сущности, состав и особенности решаемых с помощью нее задач.

В предметной области профиля в первом приближении можно выделить три пересекающихся сегмента:

технологии электронного обучения (включая разработку электронных ресурсов);

инструменты ИТ-поддержки и управления образовательными процессами (в том числе автоматизированные системы управления образовательным учреждением);

автоматизированные информационно-библиотечные системы (для традиционных и электронных библиотек).

- профиль интегрированной информационной среды науки и образования (профиль ИИСНО);

- профили ведомств;

- профили организаций.

Профили конкретного применения, или профили ведомства (вуза, педагогического комплекса), должны быть оформлены как нормативные документы, не должны противоречить профилю интегрированной информационной среды науки и образования (ИИСНО), составлять его подмножество (рис. 1.11).

Иерархия групп моделей бизнес-процессов (БП), реализуемых на основе ИОП, приведена ниже в виде многоуровневого списка. Она представляет классификацию типовых образовательных БП, инвариантных к предметной области и рассматриваемых в контексте ИОС.

1. ИТ-поддержка и управление образовательными процессами.

А) Поддержка ИТ-инфраструктуры.

Б) Формирование виртуального рабочего пространства и информационное обеспечение образовательных процессов.

- Управление порталом образовательного учреждения.

- Управление документооборотом.

- Управление знаниями.

- Работа в персональном виртуальном кабинете.

- Сетевое взаимодействие.

В) Административная поддержка образовательных процессов.

Г) Учет материально-технических ресурсов.

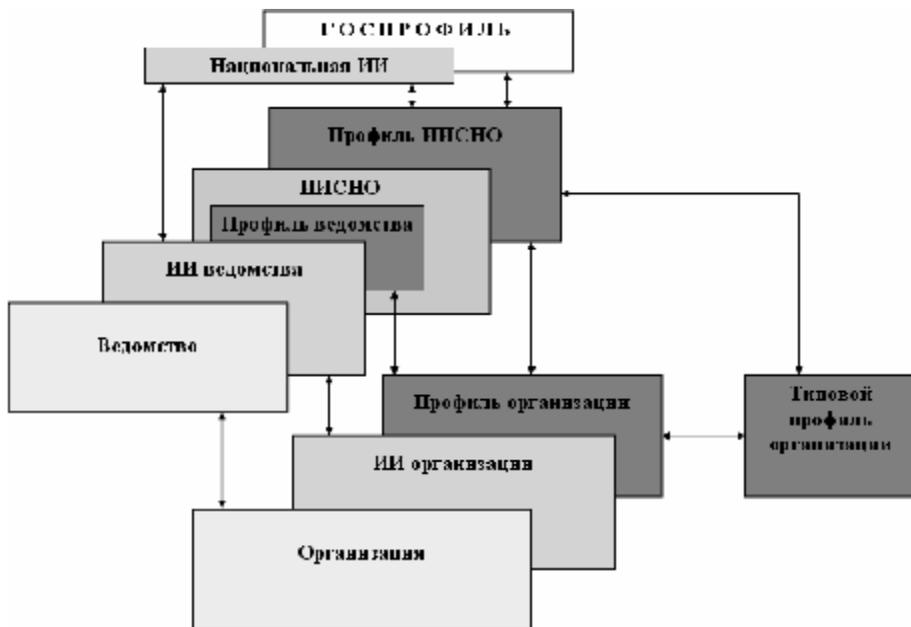


Рисунок 1.11. Основные профили информационной инфраструктуры

- Д) Учет и оперирование финансовыми ресурсами.
- Е) Учет кадровых ресурсов.
- 2. Учебная деятельность и процессы электронного обучения.
 - А) Выбор образовательных услуг (запись учащихся).
 - Б) Формирование виртуальных учебных групп.
 - В) Планирование учебного процесса.
 - Г) Управление учебным процессом.
 - Формирование и корректировка индивидуальных учебных заданий (назначений).
 - Рассылка учебных заданий.
 - Контроль выполнения учебных заданий.
 - Контроль успеваемости.
 - Аттестация.
 - Формирование статистических данных, отчетов.
 - Е) Компоновка модульных индивидуально-ориентированных ИР.
 - Ж) Учебная работа.
 - Управление сеансом работы в ИОС.
 - Получение учебных заданий и отправка результатов их выполнения.
 - Взаимодействие с учебным материалом.

- Контроль знаний и умений (тестирование).
 - Учебное взаимодействие.
 - Консультирование.
 - Сохранение текущих результатов.
 - Настройка предпочтений.
- И) Оплата образовательных услуг.
3. Научная и методическая деятельность.
4. Поддержка библиотеки.
- А) Ведение и использование электронной библиотеки.
- Комплектование электронной библиотеки.
 - Каталогизация и учет электронных ресурсов.
 - Формирование и редактирование метаданных.
 - Ведение каталога.
 - Систематизация информационных ресурсов (ИР).
 - Управление хранилищем ИР.
 - Управление доступом к ИР.
 - Поиск ИР.
 - Выбор ИР.
 - Получение ИР.
- Б) ИТ-поддержка традиционной библиотеки.
5. Разработка ИР.
- А) Разработка информационных компонентов.
- Б) Разработка программных компонентов.
- В) Разработка учебных моделей.
- Г) Разработка схем навигации по ИР (связывание компонентов ИР).
- Д) Формирование метаданных.
- Е) Формирование дистрибутивных пакетов.
6. Распространение ИР.
- А) Ведение каталога ИР.
- Б) Управление метаданными.
- В) Регистрация ИР.
- Г) Ведение хранилища ИР.
- Д) Систематизация ИР.
- Е) Управление доступом к ИР (с учетом прав и соглашений с поставщиками).
- Ж) Поиск ИР.
- И) Выбор ИР.
- К) Получение ИР.
- Л) Передача ИР другим системам (в том числе трансляция потоковых ИР).
- М) Взаимодействие поставщика ИР с хранилищем.
- Н) Размещение ИР поставщиком в хранилище.
- Размещение метаданных ИР поставщиком в каталоге.
 - Осуществление расчетов с поставщиком за пользование ИР.
 - Взаимодействие пользователя (потребителя) ИР с хранилищем.

О) Детализация структуры профиля на уровне приложений

Анализ моделей образовательных БП позволяет определить типовые системные компоненты ИОП, обеспечивающие их поддержку. Такими компонентами являются приложения, информационные хранилища, ресурсы и инструменты их разработки. Модели данного уровня представляют:

архитектуру ИОП;

функции и общесистемные характеристики типовых компонентов, рассматриваемых в целостном качестве;

пользовательский интерфейс приложений и ресурсов;

требования, направленные на обеспечение технологичности процессов и инструментов разработки типовых компонентов.

В открытом ИОП компоненты взаимодействуют друг с другом, пользователями и внешними системами на основе открытых интерфейсов. Подобное взаимодействие, реализуемое средствами телекоммуникационных технологий, формирует распределенную систему ИОП.

Учитывая возможности логической интеграции открытых ИОП, при их анализе целесообразно остановиться на минимальном уровне агрегации, выбрав ИОП с границами наименьшего охвата. Такими границами обладает ИОП организации, ведущей образовательную деятельность, – корпоративная ИОП (единый педагогический комплекс). В ней выделяются 6 типовых компонентов:

портал;

автоматизированная система управления единым педагогическим комплексом (корпоративная информационная система – КИС);

системы управления учебным процессом (СУУП – Learning Management Systems);

каталог ИР;

хранилище ИР (ОО) для электронного обучения;

электронная библиотека (ЭБ) и автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС).

Перечисленные компоненты отражают не физическую, а концептуальную декомпозицию ИОП. Они представляют типовые наборы функциональных возможностей, реализуемых взаимосвязанными приложениями ИОП, и сопряженные с ними массивы ИР.

Единственным обязательным системным компонентом ИОП является портал. Он служит точкой входа пользователей в ИОП и играет роль функционально-информационного навигатора по среде, предоставляя доступ к ее компонентам в соответствии с правами, которыми наделяются различные категории пользователей. Главное отличие портала от традиционной информационной системы WWW (web-сайта) заключается том, что он выступает в качестве инфраструктуры для реализации и взаимодействия разнообразных БП, а не только средства информационно-справочного обеспечения. Это обуславливает существенно более широкий спектр воплощаемых в нем сервисов. К числу общих

портальных сервисов относятся аутентификация и авторизация, публикация новостей и объявлений, электронная почта, поиск и обеспечение доступа к ИР, телеконференция, аннотирование и обсуждение публикаций, рассылка информации, настройка виртуального рабочего кабинета, ведение сетевых ИР, совместная работа с ИР, проведение опросов и др. Состав специальных сервисов зависит от содержания деятельности, для поддержки которой предназначен портал. В рамках портала также реализуется система управления контентом.

КИС служит интегрированным средством автоматизации управления образовательным учреждением. Поддерживаемые ею БП называют административными. Подсистемы КИС обеспечивают учет и планирование различных аспектов деятельности организации, учет материально-технических и кадровых ресурсов, управление документооборотом, учет и управление финансовыми ресурсами, формирование отчетных документов, оперативный анализ результатов деятельности и др. Информация в КИС хранится в административных БД.

Управление процессами электронного обучения осуществляет СУУП. Она обеспечивает поддержку планирования учебного процесса и определения заданий для обучаемых, а также взаимодействия обучаемых и преподавателей. Именно СУУП определяет, какой контент и когда должен быть предоставлен обучаемому с учетом целей его подготовки, индивидуального задания, степени его выполнения (результатов предыдущей работы), сделанных ранее настроек интерфейса и предпочтений, зафиксированных в персональном профиле. СУУП также отвечает за регистрацию и авторизацию пользователей, и обмен информацией с другими системами ИОС.

В составе СУУП выделены семь основных сервисов:

администрирование учебной деятельностью (Course Administration);

управление контентом (Content Management);

доставка контента (Delivery);

управление навигацией по контенту (Sequencing);

тестирование и оценивание учащегося (Testing/Assessment);

контроль за ходом и результатами работы учащегося (Tracking);

ведение профиля учащегося (Learner Profile).

Наряду с ними СУУП реализует два интерфейса: с репозиторием ОО и с отдельным ОО, функционирующим в клиентской среде исполнения приложений (по умолчанию – web-браузере учащегося). Второй интерфейс обеспечивает передачу СУУП информации о ходе и результатах работы учащегося, которые заносятся в его профиль (в составе базы данных СУУП) и используются для оценивания выполнения каждого задания и приобретенной компетенции, управления навигацией по контенту, планирования и управления обучением.

БД СУУП содержит информацию, формируемую и используемую в рамках администрирования учебного процесса: сведения об уча-

щихся и учебных группах, учебные планы и графики учебного процесса, задания для учащихся, сведения о выполнении заданий (результатах работы учащихся).

В состав СУУП входит система управления контентом, предназначенная для поиска и выбора ОО и формирования из них модульных ИР, рассчитанных на конкретные образовательные потребности и условия применения. В сопряжении с СУУП может функционировать репозиторий компетенции, содержащий базу унифицированных определений единиц компетенции, используемых при спецификации требований к исходной подготовленности учащихся, целей обучения и педагогического назначения ИР.

Для учета и систематизации ИР, создаваемых и применяемых в ИОС, служит каталог. Его ядром является база метаданных ИР, представленных на основе стандартной модели (например, LOM). Сами ИР могут храниться как в данной ИОС, так и вне ее, а также распространяться на переносных информационных носителях.

Каталог реализуется как самостоятельная информационная система либо как модуль в составе портала. Ведение каталога и поиск в нем обеспечивает система управления каталогом. ИОС может включать множество взаимодействующих каталогов.

ИР для электронного обучения размещаются в хранилище (цифровом репозитории ОО). Эти ИР могут использоваться СУУП, относящейся к данной ИОС, и внешними системами. В свою очередь, СУУП может обращаться как к «своему» хранилищу, так и к репозиториям из других ИОС.

Метаданные ИР, содержащихся в хранилище, представляются в каталоге, который входит в него в качестве подсистемы. Ведение хранилища, поиск в нем и администрирование доступа к ИР обеспечивает система управления хранилищем.

Системы управления каталогом и хранилищем способны выполнять запросы внешних программных средств на поиск метаданных ИР и получение прав доступа к ресурсам.

Важными элементами информационной инфраструктуры образовательного учреждения являются АИБС и ЭБ. АИБС автоматизирует БП традиционной библиотеки и служит системой управления ЭБ.

Формальное сопоставление функциональных возможностей АИБС и ЭБ, с одной стороны, и каталога и хранилища ИР, с другой, показывает, что они имеют много общего. В то же время БП, на поддержку которых ориентированы данные компоненты ИОС, существенно отличаются. Исторически технологии информационно-библиотечных систем и технологии Интернет-каталогов и хранилищ ИР для электронного обучения развивались параллельно и в значительной степени обособленно друг от друга. В частности, в ЭБ и цифровых репозиториях образовательных объектов (ОО) используются разные модели метаданных и способы пакетирования ИР. По этим причинам соответствую-

ющие компоненты представлены в рамках рассматриваемого уровня профиля в самостоятельном качестве и не могут быть объединены. Согласование лежащих в их основе моделей – актуальная задача.

Конкретное ИОП не обязательно включает все выделенные выше типовые компоненты. Неотъемлемым звеном ИОП является только портал. Состав прочих компонентов зависит от содержания и способов организации образовательной деятельности, на которую рассчитано ИОП. Например, СУУП не входит в ИОП учреждения, не ведущего электронного обучения. Если это учреждение также не предоставляет услуг доступа к ОО, то в ее ИОП отсутствует репозиторий ОО.

Взаимодействие 6 типовых системных компонентов ИОС между собой обеспечивают 15 интерфейсов (рис. 1.12).

Имея в виду, что педагогический комплекс представляет собой объединение различного типа образовательных учреждений и учитывая

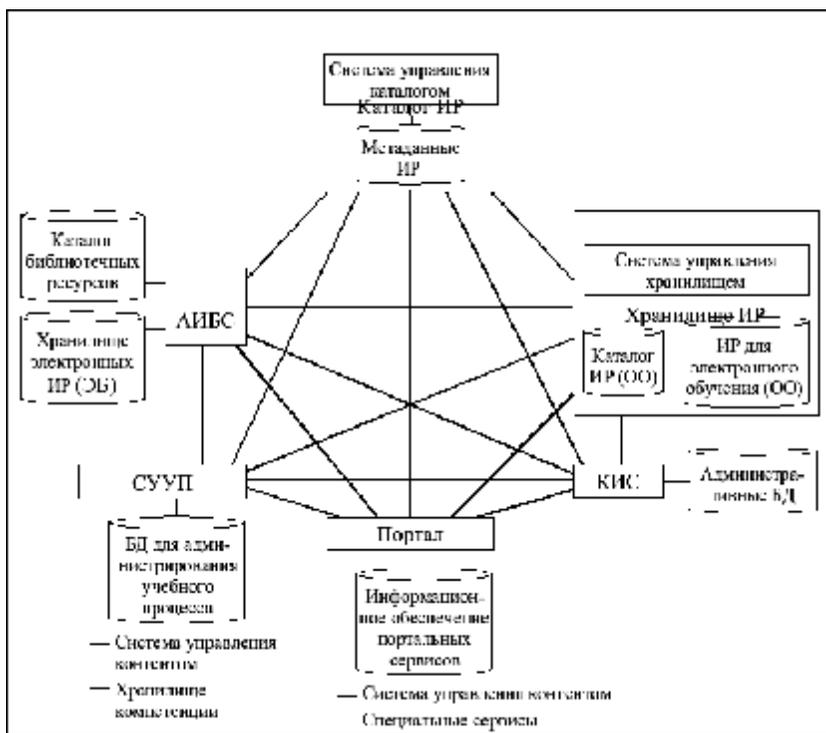


Рисунок 1.12. Структура ИОС на уровне приложений: интерфейсы между типовыми системными компонентами ИОП

иерархичность ИОП, в обобщенном виде можно представить интерфейсы между типовыми компонентами ИОП (рис. 1.13).

Наличие связи между компонентами на рис. 1.12 и 1.13 говорит о том, что на нижележащих уровнях профиля должны быть предусмотрены модели, регламентирующие соответствующий интерфейс. Эти модели описывают представление данных, а также схемы взаимодействия компонентов (реализуемого, например, в виде обмена XML-сообщениями). Интерфейсы детализируются по задействуемым сервисам.

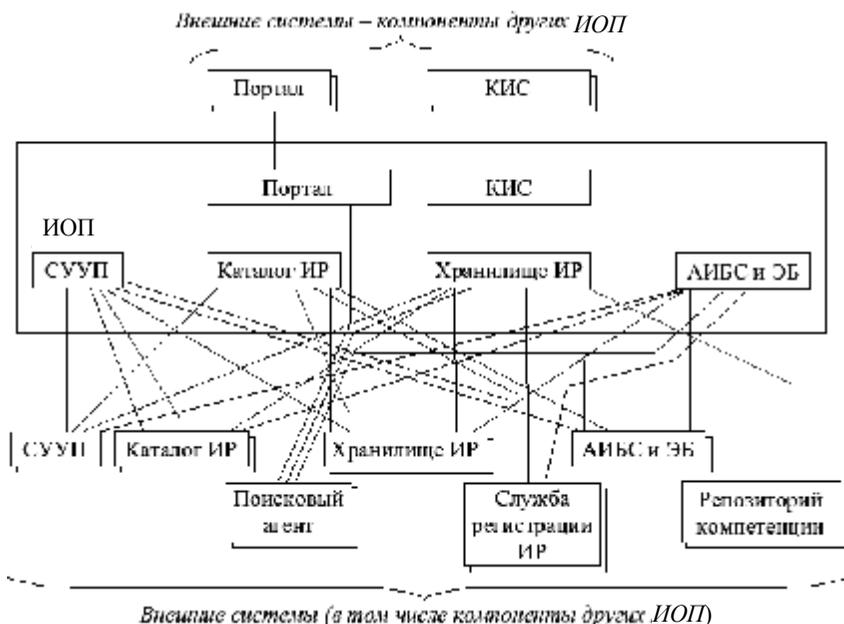


Рисунок 1.13. Интерфейсы между типовыми компонентами ИОП и внешними системами

Интерфейсы между однотипными компонентами ИОП удобно рассмотреть в рамках анализа отношений ИОП с внешними системами. За пределами ИОП единого педагогического комплекса функционируют те же типовые компоненты, ассоциируемые с другими ИОП, что обеспечивает сопряжение ИОП комплекса с муниципальным, региональным, федеральным и мировым ИОП.

Анализ моделей образовательных БП позволяет определить типовые системные компоненты ИОП, обеспечивающие их поддержку. Такими компонентами являются приложения, информационные хранилища, ресурсы и инструменты их разработки. Модели данного уровня представляют:

архитектуру ИОП;
функции и общесистемные характеристики типовых компонентов, рассматриваемых в целостном качестве;
пользовательский интерфейс приложений и ресурсов;
требования, направленные на обеспечение технологичности процессов и инструментов разработки типовых компонентов.

Ниже приведен примерный перечень групп моделей для уровня прикладных сервисов.

1. Метаданные для ИР сферы образования (в том числе основные словари и классификаторы, способы описания доступности ИР).

2. Дистрибутивные пакеты ИР (в том числе агрегация и дезагрегация модульных ИР).

3. Модели компетенции и управление компетенцией.

4. Представление информации об обучаемых (в том числе модель электронного портфеля достижений, модель профиля обучаемого, способы описания пользовательских предпочтений и ограничений по доступности ИР).

5. Модели навигации и методы управления навигацией по контенту.

6. Сервисы управления учебным процессом.

7. Сервисы, поддерживающие учебное взаимодействие в ИОС.

8. Взаимодействие СУУП с СИ и клиентскими компонентами (в том числе методы обмена ОО информацией о состоянии моделируемых сущностей).

9. Модели учебного контента (в том числе модели тестовых заданий, методы компьютерного тестирования, сервисы управления контентом).

9. Хранение и доступ к ИР (сервисы цифровых хранилищ ИР).

10. Сервисы КИС образовательного учреждения.

11. Взаимодействие СУУП и КИС.

12. Каталогизация, систематизация и поиск ИР (в том числе модель представления словарей и классификаторов, каталогизация ИР, методы поиска ИР, обмен списками ИР).

13. Сервисы АИБС и ЭБ (в том числе информационный обмен между ЭБ, взаимодействие ЭБ с каталогами и хранилищами ИР для электронного обучения).

14. Идентификация информационных объектов для сферы образования.

15. Модели учебной деятельности.

16. Взаимодействие с моделями изучаемых сущностей.

Отметим, что формирование профиля предусматривает определение его общей структуры, представляющей декомпозицию предметной области на разделы (технологические направления) и уровни регламентируемых представлений, а также наполнение этой структуры конкретными педагогическим процессами.

На начальном этапе построения профиля первостепенное значение имеют источники, представляющие концептуальные положения, требующие отражения в структуре. Помимо результатов анализа предметной области к таким источникам относятся интегрированные техноло-

гические решения и педагогические технологии, базирующиеся на современных информационных подходах, т.е. архитектурные спецификации, обобщенные модели и другие профили.

Таким образом, придание конкретному ИОП основных свойств открытых систем реализуется с помощью разработки ее профиля (функционального стандарта). Практическая реализация данного подхода позволяет любое ИОП, вне зависимости от уровня его сложности или масштаба, сопровождать профилем, включающем в себя совокупность базовых стандартов и спецификаций, которым должны отвечать как система в целом, так и ее составные части.

1.7. Подход к определению критериев и показателей эффективности функционирования единого педагогического комплекса в условиях информационного пространства

Важнейшим условием функционирования и развития единого педагогического комплекса является определение научно обоснованных критериев и показателей эффективности. Наличие критериального аппарата позволяет объективно оценивать исходное и текущее состояние комплекса, принимать оперативные меры по оптимизации процесса подготовки педагогических кадров и повышению эффективности функционирования комплекса в целом.

Выбор критериев и показателей целесообразно осуществить в несколько этапов [36]:

1. Выявить и провести анализ имеющихся подходов к формированию критериального блока для оценки функционирования и развития различных систем.

2. Провести анализ возможности использования известных критериев и показателей применительно к оценке социальных и, прежде всего, педагогических систем.

3. Выбрать критериальный блок для оценки эффективности функционирования единого педагогического комплекса.

В специальной литературе отражено множество подходов к формированию критериев эффективного управления. Однако применительно к оценке эффективности принимаемых решений при проектировании информационного пространства данный вопрос не нашел завершеного научного обоснования и практического применения. В связи с этим в исследовании учтены традиционные требования, которым должны удовлетворять критерии и их классификация, основные подходы к типизации показателей. В ходе анализа выделена совокупность теоретических и прикладных положений, которые целесообразно использовать в качестве исходных данных для разработки оценочного блока эффективности принимаемых решений при проектировании информационного пространства.

Во-первых, под эффективностью спроектированного информационного пространства следует понимать комплексное воздействие на целенаправленность и продуктивность процесса функционирования педагогического комплекса и максимальную успешность в достижении цели (обеспечение качества).

Во-вторых, при выборе критериев и показателей для оценки объекта исследования важно исходить из сущности и функционального предназначения информационного пространства и педагогического комплекса.

В-третьих, при формировании оценочного блока необходимо определить, в чем конкретно выражается эффективность функционирования исследуемой системы.

В-четвертых, выделить совокупность наиболее существенных признаков, на основании которых осуществляется сравнение и оценка результатов и достижение заданной цели.

Анализ научных работ, посвященных исследованию образовательных систем, показывает, что в формировании критериального блока оценки их эффективности сложилось несколько подходов.

В работах Л.Г. Лаптева, В.Г. Михайловского, Н.М. Мороз, Г.П. Петухова и ряда других исследователей для оценки эффективности подготовки и профессионального становления специалистов используются интегральный критерий, включающий совокупность частных критериев, выражаемых через соответствующие показатели. Частные критерии являются основой для синтеза интегрального (системообразующего) признака, в качестве которого выступает цель функционирования образовательной системы.

Другой подход к формированию критериального аппарата наиболее полно изложен в работах Н.В. Кузьминой, М.А. Лямзина, А.К. Маркова. Для оценки образовательной системы они предлагают использовать базовый критерий и совокупность показателей. Сильной стороной подхода является отсутствие строгого разделения критериев и показателей, что придает их взаимосвязям большую гибкость и подвижность.

Учитывая то, что выбор критериев и показателей зависит от многочисленных и в то же время конкретных факторов, актуальными являются положения, раскрывающие требования, предъявляемые к разрабатываемым критериям. Среди них выделяются такие, как высокая надежность, адекватность объективной и субъективной оценок, конкретность, интегративность. Немаловажно и то, что они непосредственно обусловлены характером объекта – целями, задачами, содержанием исследуемой области.

Опыт проведения педагогических исследований показывает, что при разработке критериев оценки педагогических явлений необходимо учитывать ряд требований: исходить из целей и задач конкретного педагогического исследования; отбирать такие критерии, которые объективно отражают признаки, присущие изучаемому явлению независимо от воли и сознания субъекта; эти признаки должны быть наиболее суще-

ственными и устойчивыми; признаки должны раскрывать основное содержание критериев.

Исходя из изложенного, в основу формирования оценочного блока может быть положен иерархический принцип, который предполагает: выбор базового (интегрального) критерия; определение частных критериев, которые наиболее полно раскрывают интегральный критерий; выявление совокупности показателей, выступающих в роли инструмента оценивания и характеризующих степень проявления, а также количественную и качественную сформированность частных критериев.

При этом под критерием понимается мерило суждения или оценки, признак, на основании которого производится оценка. Показатель же выражает конкретную характеристику, т.е. меру (количественную или качественную) эффективности. Требованиями, предъявляемыми к показателям являются: представительность (адекватность); критичность (чувствительность); комплексность (полнота); стохастичность; «простота».

При выборе критериев эффективности необходимо исходить его сущности и целевого предназначения информационного пространства. Основной целью функционирования педагогического комплекса является удовлетворение потребностей общества в компетентных педагогических кадрах. Следовательно, степень достижения цели и является тем основным признаком (базовым критерием), на основании которого возможна адекватная оценка эффективности. Как будет показано далее, глобальная цель функционирования определяет дерево целей и функций информационного пространства. Базой для формирования критериального блока оценки эффективности функционирования являются процессные модели, представленные во второй главе. Основой для выбора системы показателей является перечень факторов, влияющих на качество информационного обмена. Рассмотрение совокупности критериев и показателей должно проводиться на основе системного подхода (рис. 1.14).

Система общих критериев формулируется на основе главных задач, определенных для единого педагогического комплекса, в работе А.В. Шумаковой.

Основу системы показателей составляет набор показателей, принятых в процедуре аккредитации учреждения высшего профессионального образования.

Почти всякая сложная организационная задача оценки функционирования сложной системы и задача принятия решения является многоцелевой, т.к. отдельные подсистемы имеют свою цель функционирования, порой в явном виде не связанную с глобальной целью. В связи с этим чаще всего пытаются свести многоцелевую задачу к одноцелевой. Эта процедура в большинстве случаев приводит к серьезному искажению существа проблемы и, следовательно, к неоправданной замене одной задачи другой.

Если при решении одноцелевых задач методологических проблем не возникает, а возможны только вычислительные трудности, то иначе обстоит дело с многоцелевыми решениями. Здесь основные нюансы связаны со следующей проблемой: что следует считать наилучшей альтернативой в задаче с несколькими целевыми функциями, которые могут быть противоречивыми и достигать максимума в различных точках множества альтернатив? На этот счет, на сегодняшний день не существует единого мнения, поэтому оценка качества системы в случае векторного показателя качества является одной из главных проблем в теории эффективности и исследования операций.

Многомерные цели могут находиться друг с другом в следующих отношениях:

цели взаимно нейтральны; система может применительно к отдельным целям характеризоваться и рассматриваться независимо;

цели кооперируются; здесь, как правило, систему удается рассмотреть применительно к одной цели, а остальные достигаются одновременно;

цели конкурируют; в этом случае одну из целей можно достичь лишь за счет другой.

Анализ научной литературы по вопросам векторной оптимизации позволяет предложить следующую структуру существующих на сегодняшний день процедур решения такого рода многоцелевых задач (рис. 1.15).

В процедурах априорного типа делается явное или неявное предположение, что вся информация, позволяющая определить наилучшее решение, скрыта в формальной модели задачи и, следовательно, с помощью некоторых преобразований может быть из этой формальной модели извлечена и использована, т.е. считается, что множеств аль-

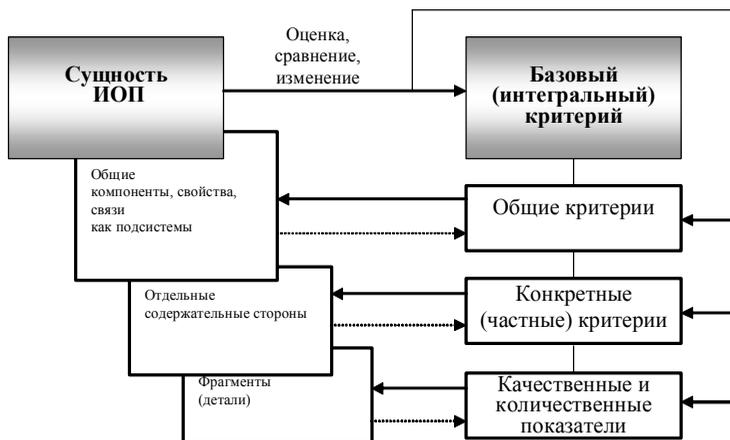


Рисунок 1.14. Иерархические связи критериев и показателей

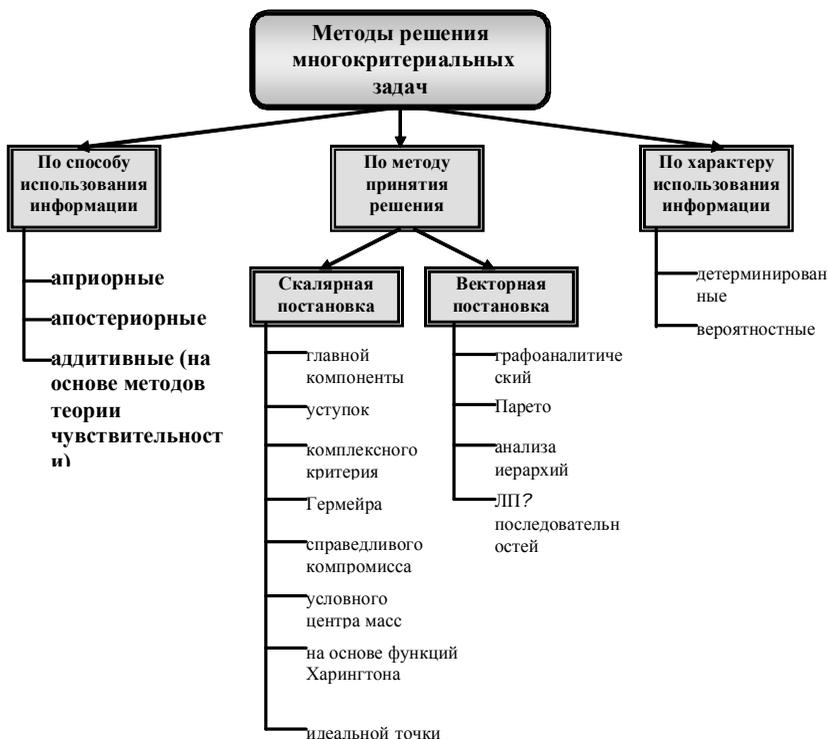


Рисунок 1.15. Структура процедур решения многоцелевых задач

тернатив U и целевых функций $W_1(u), W_2(u), \dots, W_n(u)$, вполне достаточно для объективного, не зависящего от отсутствующих в данной модели факторов определения оптимального решения.

Метод главной компоненты заключается в том, что критерий качества связывается с одним из показателей, выбранных в роли основного (главного). На основные показатели накладываются ограничения. В этом случае по главному показателю реализуется критерий оптимальности, по остальным – пригодности. Его принципиальным недостатком является произвол в выборе главного критерия.

Для задач, у которых критерии не равнозначны, применяется другой метод решения – уступок. Прежде чем решать поставленную задачу по методу уступок, необходимо:

расположить критерии по их значимости (наиболее важным считается первым);

отыскать оптимальное значение W_1^* целевой функции W_1 ;
 сделать уступку по первому показателю эффективности, т.е. ухудшить величину W_1^* до значения $W_1^{**}=k_1 W_1^*$;
 ввести в задачу дополнительное ограничение $W_1 \leq W_1^{**}$;
 отыскать оптимальное значение W_2^* целевой функции W_2 ;
 сделать уступку по второму показателю эффективности, т.е. ухудшить величину W_2^* до значения $W_2^{**}=k_2 W_2^*$;
 ввести в задачу дополнительное ограничение $W_2 \leq W_2^{**}$;
 новую задачу с двумя дополнительными ограничениями решить по третьему показателю эффективности и т.д.

Процесс решения задачи заканчивается, когда решение будет получено по всем показателям. Окончательный план и будет наиболее рациональным – получено оптимальное значение наименее важного критерия при условии гарантированных значений предшествующих показателей эффективности

Метод комплексного критерия заключается в переходе от векторного критерия к скалярному путем образования суммарного показателя. При этом основная идея метода заключается в составлении одной функции, аргументами которой служат компоненты вектора полезного эффекта. Особенно частым случаем является представление такой функции в виде дроби, где в числителе стоят все величины, увеличение которых желательно (например, эффект), а в знаменателе те, которые хотелось бы уменьшить.

Другим методом составления комплексного критерия является метод его свертывания (метод Гермейера). В этом методе комплексный критерий образуется в виде следующего произведения.

Пусть каждый критерий $W_i(u)$ характеризует некоторый показатель системы. Наилучшая альтернатива, по-видимому, характеризуется наиболее удачным сочетанием всех показателей качества, т.е. имеет максимальное значение «глобального» качества. Таким образом, для выбора наилучшей альтернативы достаточно уяснить, каким образом глобальное качество зависит от единичных показателей качества, после чего многоцелевая задача может быть сведена к задаче скалярной оптимизации с использованием функции вида: $Q = \sum_i \lambda_i W_i(u)$, где $\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$, λ_i – коэффициент значимости i -го показателя качества.

Этот метод можно применять, если достаточно точно известны l_i . Обычно l_i определяются с помощью метода экспертных оценок или на основании хорошо апробированных статистических данных. Этой моделью пользуются в задачах, в которых критерии имеют одну и ту же единицу измерения. Если показатели $W_i(u)$ не выражаются в одних и тех же единицах измерения, то их приводят к безразмерному виду путем деления значения каждого показателя на единицу соответ-

ствующего масштаба или путем введения функции:

$Q(u) = \sum_{\max} \frac{W_i(u) - W_i^{\min}}{W_i^{\max} - W_i^{\min}}$, где W_i^{\min} и W_i^{\max} – соответственно минимальное и максимальное значения показателей качества на допустимом множестве.

Основным недостатком принципа равномерной оптимальности является невозможность компенсации недопустимо малых значений некоторых критериев достаточно большими значениями других.

Свободен от этого недостатка метод справедливого компромисса: $Q(u) = \prod_i W_i(u)$. Методы компромиссов в большей степени приспособлены к решению задач в векторной постановке.

Метод условного центра масс заключается в следующем. Пусть последовательно найдены значения экстремумов для каждого показателя $W_i(u)$, что соответствует точкам в пространстве параметров с координатами $(x_1^{i*}; x_2^{i*}; \dots; x_n^{i*})$. Вводится понятие «условной массы» точки:

$m_i = \frac{\sum W_i(x_1^{i*}; x_2^{i*}; \dots; x_n^{i*})}{W_i(x_1^{i*}; x_2^{i*}; \dots; x_n^{i*})}$, где $W_i(x_1^{i*}, x_2^{i*}, \dots, x_n^{i*})$ – значение i -го показателя эффективности при совокупности управляемых параметров, обеспечивающих экстремальное его значение. Полагается, что компромиссному решению удовлетворяет набор параметров, соответствующих точке с координатами «условного центра масс»:

$x_j^{**} = \frac{\sum m_i x_j^{i*}}{\sum m_i}$. Найденные по этому методу средневзвешенные значения параметров x_i^{**} учитывают не только интересы всех показателей качества, но и чувствительность каждого по отношению к данному параметру.

Завершим обзор априорных процедур рассмотрением метода идеальной точки в пространстве критериев. Пусть на множестве альтернатив U заданы n целевых функций $W_1(u), \dots, W_m(u)$.

В пространстве векторных оценок рассмотрим идеальную точку $x = (x_1, \dots, x_n)$, где $x_i = \min W_i(u)$. Если бы точка x принадлежала множеству векторных оценок, т.е. если бы существовала альтернатива $u^* \in U$ такая, что $W_i(u^*) = x_i, i = 1, \dots, n$ то, очевидно, что u^* была бы лучшей альтернативой. Однако, как правило, этого не происходит, поэтому в качестве наилучшей альтернативы предполагается выбрать такую точку, векторная оценка которой находится ближе всего к идеальной точке x .

Интуитивно такой подход представляется очень привлекательным. Однако он не лишен довольно существенных недостатков. Один из основных – возникновение проблемы выбора метрики и несоответствие аксиоме независимости.

Анализ показывает, что ни один из рассмотренных выше методов не свободен от недостатков, связанных с желанием упростить задачу

и сделать ее однозначной. Упрощение же сложного явления, в принципе не упрощаемого, не может дать верного ответа.

Поэтому, в настоящее время разработан ряд методов, не «уходящих» от сложности проблемы и предпочитающих учитывать все ее стороны. Такие методы основаны на принципе компромисса, то есть принятия взвешенного решения, в котором фигурируют в определенной пропорции все действующие факторы. При этом в некоторых методах предлагается не однозначный ответ, а лишь область разумных (рациональных) решений. Принятие же однозначного решения остается прерогативой лица принимающего решение (ЛПР). Одним из таких методов является весьма распространенный метод Парето, предложенный итальянским математиком-экономистом Парето в 1904 году. Основная идея метода Парето заключается в сохранении множества возможных вариантов и выделении области, из которой необходимо выбирать наиболее целесообразные варианты. При этом к области Парето относится только такое множество решений, где с изменением какого-либо из них показатели меняются противоречиво. Предположим, что принято некоторое решение x^* , которому соответствует значение критерия $W_i(x^*)$ ($i=1, \dots, n$). Затем в результате исследований (оптимизации) получено другое решение x^{**} , для которого $W_i(x^{**}) > W_i(x^*)$. Очевидно, что решение x^* целесообразно исключить из рассмотрения. К области Парето относятся только такие решения, для которых не существует такого x^{**} , чтобы для всех критериев удовлетворялись вышеуказанные неравенства.

Необходимо отметить, что построение области Парето является трудно формализуемой задачей, так как при этом необходимо проводить многократно трудоемкий процесс оптимизации. Однако Н.Н. Моисеевым предложен сравнительно простой и наглядный графоаналитический метод приближенного построения области Парето, заключающийся в последовательном итеративном процессе решения простейших оптимизационных задач.

В случае большего числа критериев метод теряет наглядность, но может выполняться с помощью ЭВМ. При решении задач указанным выше методом существует одно принципиальное затруднение. Оно связано с тем, что множество Парето не всегда может оказаться выпуклым. В этом случае этим методом пользоваться нельзя и необходимо использовать другими методами решения компромиссных задач.

Анализ всех предшествующих методов принятия решений показывает, что всем им присущи те или иные недостатки, связанные с попытками формализации в принципе неформализуемой задачи. В этом случае напрашивается решение, использующее идею полного просмотра всех возможных вариантов решений и выбора из них лучшего. Однако, естественно, что такой полный просмотр невозможен, т.к. количество точек просмотра бесконечно. Для того чтобы уменьшить количество просматриваемых точек можно (конечно, в ущерб получаемому

го объема информации) каким-либо разумным способом организовать процедуру просмотра. На этой идее и основан метод решения проектно-конструкторских задач с противоречивыми критериями, предложенный И.М. Соболевым и Р.Б. Статниковым и основанный на утверждении, что максимальное число просматриваемых точек при минимуме вычислений достигается, если точки выбираются из так называемой ЛПт – последовательности. Название *ЛПт – последовательность* появилось как сокращение фразы «бесконечные последовательности точек, любой двоичный участок которых есть Пт сетка. Таким образом, просматривая варианты в точках, соответствующих ЛПт – последовательности и, вычисляя значения критериев в этих точках можно принимать эффективные решения.

Исследуемая система зависит от n варьируемых параметров $u=(u_1, u_2, \dots, u_n)$ в n -мерном пространстве. На параметры накладываются функциональные и областные ограничения. Задача решается в диалоговом режиме и состоит из следующих этапов:

- составление таблицы испытаний (выбор пробных точек);
- выбор критериальных ограничений;
- анализ результатов и принятие решения.

Процедуры данного типа основаны на предположении о возможности априорного определения наилучшего соотношения между требованиями, предъявляемыми различными критериями. Понятно, что такая возможность существует не всегда. Кроме того, выбор конкретного вида глобальной функции цели не может быть осуществлен в отрыве от решаемой задачи.

Весьма перспективным направлением решения многокритериальных задач является использование метода анализа иерархий (МАИ). В основе метода лежит синтез иерархической структуры и ее анализ путем построения матриц соответствий и синтезе вектора обобщенного приоритета. В верхнем ярусе иерархической структуры лежит главная цель, в нижних ярусах в соответствии со своей иерархической структурой – показатели стабильности, а в самом нижнем уровне – альтернативные цели процесса управления.

В основе апостериорных процедур лежит предположение, что формальная модель многоцелевой задачи не содержит информации, достаточной для однозначного выбора наилучшей альтернативы. Следовательно, решения, принимаемые с помощью апостериорных процедур, имеют принципиально субъективный характер, что предопределяет необходимость привлечения субъективных суждений исследователя. Учет предпочтений исследователя в этом случае является одним из наиболее эффективных методов снятия имеющейся неопределенности.

Апостериорные процедуры принятия решений заключаются в формулировке дополнительных требований, накладываемых на предпочтения исследователя, выполнение которых позволяет однозначно вос-

становить некоторую скалярную функцию полезности $P(u)$, после чего задача принятия решений сводится к скалярной оптимизации.

Типичная структура апостериорной процедуры решения многокритериальных задач такова. Сначала выполняется проверка гипотезы о независимости по полезности. Если ответы исследователя позволяют сделать вывод, что независимость действительно имеет место, то с помощью специальных методов (часто используется принцип лотереи) восстанавливаются все величины, необходимые для идентификации искомой функции полезности.

Основным достоинством апостериорных процедур по сравнению с априорными является четкое определение условий, при выполнении которых ими можно пользоваться. Но их практическое использование часто наталкивается на необходимость сбора чрезвычайно большого количества информации, а также на то, что исследователь во многих случаях либо не может дать информацию, необходимую для реализации процедуры, либо дает ее с большими ошибками. Это связано, как правило, с неподготовленностью исследователя к решению такого рода задач.

Сравнительный анализ проанализированных подходов к решению многокритериальных задач позволяет сделать вывод о том, что в интересах педагогических исследований возможно применение ряда из методов, учитывающих слабую формализуемость задач (метод анализа иерархий, метод ЛП предпочтений, метод Парето). Однако вычислительная сложность указанных методов ограничивает их практическое применение.

В качестве основы для формирования критериального блока нами предлагается использование нового метода сравнения объектов по числовым значениям определяющих их признаков. Суть метода заключается в свертке единичных свойств системы в комплексный показатель, в ранжировке вариантов управленческих решений на основе сравнения их по значению комплексного показателя и в принятии предпочтительного варианта. Недостатки известных подходов, заключающиеся в необходимости использования коэффициентов весомости единичных свойств для формирования комплексного показателя, обойдены путем использования основных понятий теории распознавания образов. В частности, М.Я. Супруненко в 1977 г. предложена математическая модель распознавания образов, основанная на понятии меры схожести в признаковом пространстве, являющимся аналогом расстояния в метрическом пространстве. Согласно этой модели оценка предъявляемого к опознанию образца основывается на мере его схожести эталону в признаковом пространстве.

Человечество знакомо с двумя понятиями: расстоянием и различием. Для этих понятий существуют количественные характеристики. Как правило, признаковое пространство рассматривается как метрическое. Однако в общем виде нет основания считать признаковое пространство метрическим.

Рассмотрим две системы, характеризуемые набором n параметров $\bar{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ и $\bar{Y} = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$. При введении расстояния в арифметическом пространстве предполагается, что это пространство изотропно, и в нем задана ортонормированная система координат. В этом случае выполняется теорема Пифагора, что и позволяет ввести расстояние

по формуле $d_1(\bar{X}, \bar{Y}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n |X_i - Y_i|^2}$ – Евклидово расстояние.

В случае неоднородного признакового пространства в нем каждая ось – именная и неповторимая. Т.е. каждому признаку соответствует своя ось. В случае наличия единственного признака, который можно оцифровать, два объекта могут быть отражены на единственной оси точками. В предположении не отрицательности количественных значений признака для двух объектов различие между двумя объектами

определяется следующим выражением $\tau(X, Y) = \tau(Y, X) = \frac{|X - Y|}{(X + Y)}$. Ясно, что при совпадении численных значений признака обеих объектов ($X=Y$) различие между ними отсутствует, т.е. $\tau(0,0) = 0$. Из формулы также видно, что t – величина безразмерная.

Если объект определяется n признаками, то для каждой признаковой оси будем иметь n безразмерных различий. Поскольку оси равноправны, то естественно взять различие между двумя объектами как среднее различие по осям:

$$\tau(\bar{X}, \bar{Y}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \tau_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|X_i - Y_i|}{(X_i + Y_i)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|X_i - Y_i|}{X_i + Y_i}. \quad (1)$$

Определим степень схождения двух объектов как

$$P(\bar{X}, \bar{Y}) = 1 - \tau(\bar{X}, \bar{Y}) = 1 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|X_i - Y_i|}{X_i + Y_i}. \quad (2)$$

Ясно, что $0 \leq P(\bar{X}, \bar{Y}) \leq 1$.

В случае сравнения булевых переменных (показатели свойств объекта характеризуются как удовлетворительно и неудовлетворительно)

$$P(\bar{X}, \bar{Y}) = 1 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i = \frac{k-l}{n}, \quad (3)$$

где $t_i=0$ при совпадении значений признаков; $t_i=1$ при несовпадении; k – число совпадений значений признаков; l – число несовпадений.

Если задан эталон по каждому признаку, то для каждого состояния сложного объекта в соответствии с вышеуказанными выражениями возможно определение степени его приближения к эталону. На основании степени похожести на эталон имеется принципиальная возможность ранжирования состояний системы, а, следовательно, и выбор предпочтительного состояния. Если для некоторых признаков системы эталон не задан, то в качестве последнего может быть взято максимальное значение соответствующего признака среди всех состояний системы.

Для принятия управленческих решений имеется возможность определения чувствительности интегрального показателя к изменению частных показателей. Пусть \bar{X}^* есть вектор эталонных значений признаков, а \bar{X} – вектор реальных значений. Определив для меры различия производные по X_i и проранжировав их, определяется тактика управления объектом в смысле целесообразной последовательности управляющих воздействий:

$$\left| \frac{d\tau(\bar{X}, \bar{X}^*)}{dX_i} \right| = \frac{\left| d \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|X_i - X_i^*|}{X_i + X_i^*} \right) \right|}{dX_i} = \frac{\left| d \left(\frac{1}{n} \frac{|X_i - X_i^*|}{X_i + X_i^*} \right) \right|}{dX_i} = \frac{X_i^*}{(X_i + X_i^*)^2}. \quad (4)$$

Таким образом, предлагаемый подход к формированию критериального блока и оцениванию интегрального значения показателей позволяет определить тактику управления образовательным процессом в рамках информационного пространства.

Однако необходимость иметь некий эталон затрудняет использование изложенного подхода, хотя и позволяет осуществлять проектирование информационного пространства на основе опыта подобных разработок и выбора наилучшего в некотором отношении образца.

Используя общеметодологический подход и изложенную выше концептуальную модель, сформулируем формальную критериальную модель оценки эффективности образовательных бизнес-процессов.

Для сложных систем критерий формируется в форме высказывания, в которое в качестве переменных включаются определенные показатели свойства. В свою очередь показатели свойства описываются некоторыми требованиями (переменными), которым и должны удовлетворять (не удовлетворять) значения оцениваемых показателей. Таким образом, высказывательная форма критерия в зависимости от входящих в нее переменных принимает ложное или истинное значение. Если возможные значения показателей свойств удовлетворяют предъявляемым требованиям, то высказывание, в которое превращается высказывательная форма после подстановки этих значений принимает истинное значение и позволяет сделать вывод о том, что оцениваемое свойство соответствует предъявляемым требованиям по выбранному критерию.

Критерии оценивания свойств объектов удобно рассматривать в обобщенных классах, например, пригодности, превосходства, оптимальности. Для формального описания этих критериев введем следующие обозначения. Пусть имеется N объектов с M свойствами каждый. Обозначим: x_{ij} , $i=1(1)M$, $j=1(1)N$ – n -й показатель i -го свойства j -го объекта (системы); $X_{(M)}^{(i)} = \langle x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{Mj} \rangle$, $j=1(1)N$ – векторный показатель группы свойств j -го объекта; x_i^* , $i=1(1)N$ – допустимое значение по-

казателя $x_{ij}, j = 1(1)N; \{x_i^*\}, i = 1(1)M$ – множество допустимых значений показателя x_{ij} .

Тогда названные выше критерии могут быть записаны следующим образом.

Критерий пригодности $\prod_{i=1}^M (x_{ij} \in \{x_i^*\}), j \in [1(1)N]$ описывает тот факт, что объекты, для которых высказывание, соответствующее приведенному выражению истинно, одинаково пригодны по оцениваемой группе свойств. По отношению к рассматриваемой нами проблеме это означает, что для замещения должности, скажем, преподавателя специальной кафедры вуза может подойти любой специалист, образовательный, научный ценз, социально-психологические характеристики которого соответствует требованиям модели преподавателя. Рассматривая образовательный бизнес-процесс, это означает, к примеру, что используемые технологии и условия их реализации позволяют обеспечить требуемое качество обучения.

Критерий превосходства $\prod_{i=1}^M (x_{ij} \in \{x_i^*\}) \prod_{\substack{i=1 \\ j=1}}^{N \ M} (x_{il} \neq x_{ij}), l \in 1(1)N$ устанавливает тот факт, что объект, для которого высказывание, соответствующее приведенному выражению истинно, превосходит каждый, исключая себя, из объектов по оцениваемой группе свойств. При этом он остается пригодным по этой же группе свойств.

Критерий $\prod_{i=1}^M (x_{ij} \in \{x_i^*\}) \prod_{\substack{i=1 \\ \forall l \in \{1\}_{M_0}}} (x_{ij} \in \{x_i^{opt}\}), j \in [1(1)N], M_0 \leq M$ оптимальности, где l – индекс оптимизирующего свойства; M_0 – число оптимизируемых свойств; $\{l\}_{M_0}$ – множество индексов оптимизируемых свойств; x_i^{opt} – оптимальное значение показателя l -го свойства; $\{x_i^{opt}\}$ – множество оптимальных значений показателя l -го свойства.

Согласно приведенного выше критерия, объекты, для которых приведенное высказывание истинно, одинаково оптимальны по множеству свойств и пригодны по всей оцениваемой группе M свойств.

Оценивание эффективности образовательных бизнес-процессов с использованием введенных выше критериев является многоэтапной процедурой. Кроме того, обратим внимание, что в образовательном процессе интересы различных групп людей существенно различаются. Поэтому состав и содержание множества параметров – свойств обуславливаются и соотносятся с интересами каждой группы исследователей.

Для того чтобы показатели и критерии обеспечивали валидность исследуемых свойств объекта, при разработке исходного плана должны выполняться требования:

представительности (показатель должен позволять измерять интенсивность оцениваемого свойства, а критерий обеспечивать возможность проверки соответствия свойства предъявляемым требованиям);

полноты (показатель должен учитывать достаточное число факторов, влияющих на интенсивность проявления свойств);

устойчивости (малому изменению факторов, влияющих на интенсивность проявления свойства, должно соответствовать малое изменение значения показателя свойства);

критичности (показатели и критерии оценивания должны быть чувствительны к изменению факторов, влияющих на интенсивность оцениваемого свойства и нечувствительны к изменению факторов, такого влияния не оказывающих);

реализуемости (показатели и критерии должны иметь такие математические выражения, по которым возможно реальное вычисление значения показателя и оценивания его свойств).

Приведенные модели дают наглядное представление об универсальности и конструктивности теоретико-множественного аппарата при проектировании информационного пространства, в частности и единого педагогического комплекса. Задавая наиболее общие структуры, ставя конкретные вопросы по отношению к компонентам структур, можно осуществлять сколь угодно глубокое исследование системы, находить первичные свойства, на множествах которых определяются все существенные отношения. Дальнейшая детализация рассмотренных моделей возможна и необходима при исследовании частных вопросов построения информационного пространства структурных подразделений образовательных учреждений, информационных пространств собственно образовательных учреждений и интегрированного образовательного пространства педагогического вуза в системе непрерывного профессионального образования на основе соответствующих бизнес-процессов.

Роль приведенных моделей сводится к чисто теоретическому осмыслению характера единого педагогического комплекса и его информационного пространства как объекта педагогического менеджмента. Решение этой задачи осуществляется в рамках следующего элемента менеджмента: управление знаниями. Для практического использования формальных моделей они должны быть представлены в виде конструктивных математических и алгоритмических моделей.

2. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ЕДИНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

2.1. Структуры информационных пространств

В настоящее время при построении структуры информационного пространства используются различные подходы, определяемые типом проектируемого пространства [10, 29, 30, 43, 46, 59, 61, 68, 81, 86, 87]. В общем случае информационное пространство включает две основных составляющих – функциональную и информационную.

По способу сочетания этих составляющих можно выделить следующие основные подходы к построению информационного пространства:

- структурный или объектно-ориентированный;
- функциональный или процессный.

Выбор способа построения информационной системы, очевидно, должен учитывать то факт, что в образовательном комплексе существует общая целевая установка, но имеются различные группы субъектов (студенты, преподаватели, администрация и т.п.), находящихся в определенных отношениях друг с другом как внутри группы, так и между группами. При этом субъект в процессе функционирования может переходить из группы в группу и его внутренние цели могут изменяться и в целом не совпадать с общими целями.

С объективной точки зрения, без полного учета потребностей субъекта, взаимодействие субъектов, не обладающих достаточными знаниями в области информационных технологий и использующих их как вспомогательное средство, повышающее производительность выполняемой работы, наиболее целесообразным является использование структурного подхода.

При *структурном подходе* используются следующие основные методы к построению системы [93]:

- каскадный, при котором разработка системы осуществляется поэтапно и переход к следующему этапу осуществляется после полного завершения предыдущего этапа;

- поэтапный, итерационный, при котором также осуществляется поэтапная разработка, но в ходе разработки может осуществляться корректировка разработанной части системы;

- спиральный, при котором после разработки системы осуществляется ее корректировка на основе уточнения целей системы.

Информационное пространство в этом случае описывается структурой образовательного комплекса, структурное подразделение является элементом информационного пространства. Взаимодействие структур-

ных подразделений описывается системой более высокого уровня, элементом которого собственно и является информационное пространство.

В этом случае информационное пространство строится на основе анализа структуры образовательного учреждения, целей и задач основных функциональных структур как составных частей общих целей и задач образовательного комплекса.

При построении структуры информационной системы используются следующие основные принципы [93]:

- принцип концептуальной общности;
- принцип полноты;
- принцип непротиворечивости;
- принцип абстрагирования;
- принцип «упрятывания» (косвенное скрывание несущественной на конкретном этапе информации);
- принцип логической независимости;
- принцип независимости данных.

Реализация принципов построения структуры системы предполагает следующие этапы построения системы [93].

- проведение функционального и информационного обследования образовательного учреждения;

- разработка моделей деятельности структурных элементов и системы управления в целом;

- разработка информационных моделей структурных элементов и модели информационного пространства системы управления.

При процессном подходе основой построения информационного пространства являются процессы, происходящие в образовательном учреждении, независимо от взаимодействия структурных подразделений. Основными достоинствами такого подхода являются:

- источником развития и совершенствования образовательного пространства становится его субъект, реализующий передачу знаний, умений и навыков;

- обеспечение коммуникативных связей различных уровней и содержания;

- возможность адаптивного структурирования информационного пространства;

- активное влияние субъектов друг на друга или группы субъектов в целом;

- формирование межличностных отношений между субъектами различных групп (студенты, преподаватели, администрация), что, в конечном счете, повысит качество образовательного процесса;

- создание коммуникативных пространств между основными субъектами образовательного процесса;

- совмещение циклов функционирования основных групп субъектов;

- сопоставление внутренних целей групп субъектов образовательного процесса.

Кроме того, процессный подход реализует совокупность технологических принципов формирования информационно-образовательной среды [29]:

- адаптивность;
- интегральность;
- многокомпонентность;
- распределенность.

При процессном подходе можно выделить следующие этапы построения информационной системы [16, 46]:

- декомпозиция целей (анализ системы целей);
- анализ процессов, реализующих цели;
- декомпозиция процессов управления (построение функционального пространства);
- рекомпозиция процессов управления.

В [88] показано, что процессно-ориентированный подход позволяет объединить описания организационной структуры, структуры данных и функций в единую модель взаимосвязанных процессов, что, в свою очередь, дает возможность получать представление о работе организации с различных точек зрения:

- организационной – доступ субъектов пространства к функциям и элементам данных процессов системы в целом;
- функциональной – элементом какого процесса является та или иная функция;
- информационной – какие данные необходимы для выполнения той или иной функции;
- процессной – как функции объединены в процесс, какие данные необходимо передавать от функции к функции в рамках процесса, как участники процесса (субъекты) взаимодействуют.

Декомпозиция целей и анализ процессов, реализующих цели может привести к построению фрагментарного информационного пространства при котором показатели качества функций, реализующих отдельные цели могут быть противоречивыми. Поэтому, используя процессный подход нельзя забывать о том, что [86]: «В настоящее время уже довольно ясно, что систему нужно проектировать как целое, а не начинать с процесса и затем лишь добавлять необходимое управление»

При рассмотрении процессного подхода к построению информационного пространства вызывает интерес модель конгруэнтности организационного поведения, основанная на общей системной модели, предложенной Дэвидом Надлером [135]. Считается, что организации, представленные в виде систем, состоят из взаимозависимых составных частей. Изменение в одной составной части системы приводит к изменениям в других ее составных частях.

Достоинством процессно-ориентированного подхода является возможность объединения целей структурных подразделений для реали-

зации конечной цели образовательного учреждения и заинтересованности в этом субъектов пространства.

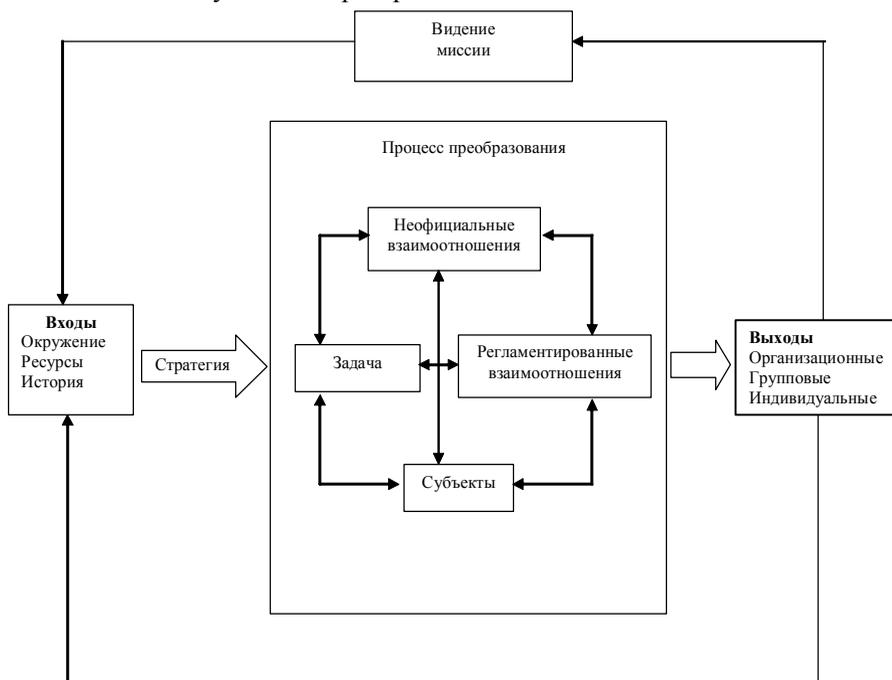


Рис. 2.1. Модель согласования Надлера [140] для описания изменений в организации

Вопросам построения процессной модели посвящено большое количество литературы, (см., например, [30, 68, 115]). В то же время для использования процессного подхода к проектированию информационного пространства образовательного комплекса целесообразно рассмотреть общие принципы процессного подхода с их конкретизацией для процесса обучения.

За основу сущности процессного подхода возьмем [81].

Для построения модели информационного пространства необходимо провести анализ по следующим направлениям:

- взаимодействие учреждения с внешними организациями;
- организация деятельности в структурных подразделениях;
- организация учебно-воспитательной деятельности обучающихся;
- организация деятельности субъектов информационного пространства.

Для получения обобщенной информации о процессах учреждения на основе проведенного анализа создается модель деятельности уч-

реждения, представляющая собой множество знаний. Для построения обобщенной модели можно использовать стандартизированные методологии. Наибольшее распространения в корпоративных системах получил стандарт IDEF0, основу которого составляет метод SADT (Structured Analysis and Design Technique – методология структурного анализа и проектирования).

В основе метода SADT лежит построение древовидной функциональной модели. При этом построение происходит в несколько этапов. На первом этапе описывается функциональность учреждения в целом. В терминах SADT такое описание называется контекстной диаграммой. В общем виде контекстная диаграмма имеет вид (рисунок 2.2)

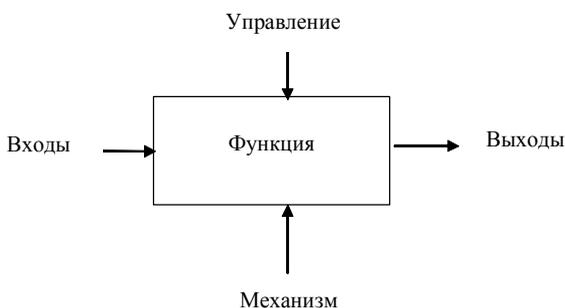


Рисунок 2.2. Функциональный блок

В терминах входов описывается взаимодействие с внешними системами, в терминах выхода – получаемые результаты модели, в терминах управления – процедуры, определяющие поведение функции, механизмы – необходимые ресурсы для реализации функции. Наиболее важным моментом при построении контекстной диаграммы является определение цели функционирования, разделение функций на внутренние и внешние и позиция, в соответствии с которой будет строиться модель.

На следующем этапе производится декомпозиция функции до необходимой детализации описания, то есть строится дерево функций, называемое деревом узлов функциональной модели. Пример декомпозиции приведен на рисунках 2.3 и 2.4.

Таким образом, модель будет представлять собой совокупность иерархически выстроенных диаграмм, каждая из которых является описанием какой-либо функции.

Важным отличием данного метода от структурной модели организации (по подразделениям) заключается в том, что модель более высокого уровня – это не элемент управления нижестоящей моделью, то есть модель более низкого уровня детально описывает функционирование вышестоящей модели.

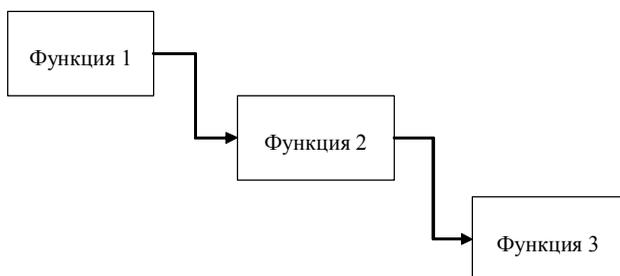


Рисунок 2.3. Декомпозиция первого уровня



Рисунок 2.4. Декомпозиция второго уровня

Для получения адекватной модели диаграммы должны пройти соответствующую экспертизу. Разработанная процессная модель описывает функционирование существующей организации, то есть реализует принцип As-Is (как есть). Детализация процессов позволяет выявить недостатки. Найденные в модели As-Is недостатки можно исправить при создании модели To-Be («как будет») – новой модели организации процессов. Как правило, строится несколько моделей TO-BE, из которых по какому-либо критерию выбирается наилучшая. Например, каждая из моделей TO-BE может соответствовать определенной информационной системе.

Методология функционального моделирования IDEF0 приведена, например, в [87].

2.2. Функционально-структурный подход к проектированию информационного пространства единого педагогического комплекса

Информационное пространство педагогического комплекса есть система, включающая активный объект управления, управляющую систему, имеющиеся ресурсы и окружающую среду. При этом система является активной и рефлексивной, так как имеет собственную адаптивную модель и систему целеполагания и принятия решений.

В соответствии с [80] информационное пространство – это «система с целеполаганием и активной свободной волей, поведение которой основано на накоплении информации о себе и окружающей среде, ее анализ, прогноз собственного состояния и состояния окружающей среды, на принятии и реализации решений».

Структура такой системы в общем виде может быть представлена в виде следующей структуры (Рисунок 2.5)

Субъект информационного взаимодействия описывается целевыми адаптивными функциями, позволяющими определить степень достижения цели и возможные нежелательные состояния. Кроме управляющего воздействия информационно-образовательной среды состояние субъекта зависит от его прошлого состояния и воздействия окружающей среды. Цель создания информационно – образовательной среды состоит в разработке адаптивной системы поддержки функций информационного взаимодействия для достижения заданной цели при минимизации нежелательных последствий с учетом влияния внешних факторов.

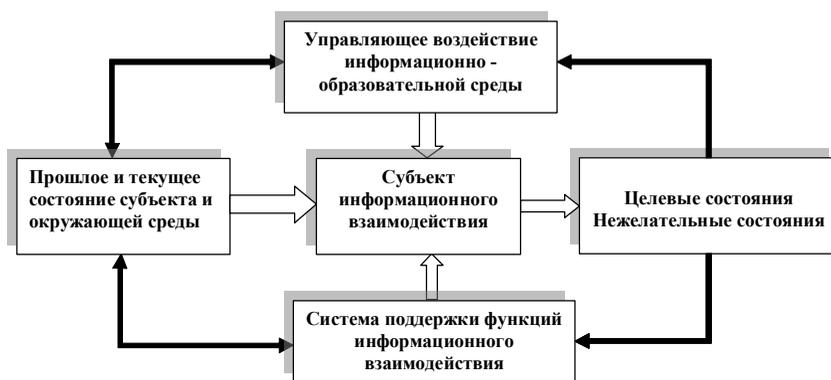


Рисунок 2.5. Структура информационно-образовательной среды

Система поддержки функций информационного взаимодействия в общем случае должна включать две подсистемы: информационную и подсистему поддержки коммуникативного общения.

Структуру информационно-образовательной среды целесообразно рассматривать с системных позиций, учитывающих системно-элементный, системно-структурный, системно-функциональный, системно-коммуникационный, системно-интегративный и системно-исторический аспекты. Для облегчения формирования и анализа целей и функций информационно-образовательного пространства на первом этапе предпочтение следует отдать системно-функциональному аспекту исследования системы с учетом формальных методов и неформализованного знания.

При данном подходе появляется возможность оценки функциональности проектируемой среды, то есть оценки степени достижения поставленной цели. Тогда в качестве критерия качества целесообразно использовать *функциональность системы при заданной логической сложности и возможности практической реализации*.

Для оценки функциональности предлагается использовать экспериментальные методы.

Функции информационно-образовательного пространства могут быть определены исходя из цели создания пространства, точки зрения на это пространство (внешняя цель), имеющихся ресурсов для построения пространства и способов управления им.

В соответствии с [144] *целью* построения информационно-образовательного пространства является «обеспечение непрерывности и целостности профессионально-личностного образования будущего учителя как современного специалиста «интегрального профиля».

Точка зрения, основанная на исследованиях ведущих ученых [2, 13, 25, 69] и концепциях в сфере образования [55, 58, 59] может быть сформулирована следующим образом: обеспечить профессиональные умения и готовность будущего учителя учить и воспитывать, добиваясь формирования соответствующих качеств в рамках обучения в вузе. При этом будущий учитель должен обладать широкой учебно-воспитательной эрудицией, профессиональной рефлексией, умением принимать оптимальные решения в нестандартных ситуациях и при ограниченной информации, владеть современными знаниями и уметь их практически реализовывать.

Все ресурсы, необходимые для достижения цели в соответствии с [144] можно разделить на внутренние и внешние.

К *внутренним ресурсам* относятся [144]: учебно-методические, кадровые, финансовые, научно-исследовательские, материально-технические, психологические. К *внешним ресурсам* будем относить [144]: законодательная база высшего профессионального образования, источники финансирования, сложившийся рынок труда в России и в регионе, профиль вуза, научные исследования в регионе.

Так как цель будет реализовываться на основе информационного взаимодействия определим основные виды педагогических взаимодействий, реализующих антропологический подход [104]:

1. Субъект-объектные взаимодействия (учебно-дисциплинарная модель).
2. Субъект-субъектное взаимодействие (лично-ориентированная модель)
3. Объект-субъектные взаимодействия (свободное, спонтанное взаимодействие).

Для построения функциональной модели воспользуемся методом синтеза альтернативных вариантов по В.С. Симанкову [80] (Рисунок 2.6)

При анализе функциональной структуры будем исходить из основных положений, изложенных в параграфе 2.1, которые позволяют определить компоненты этой структуры. К ним относятся:

- информационные ресурсы педагогического комплекса;
- организационная структура;
- средства информационного взаимодействия.

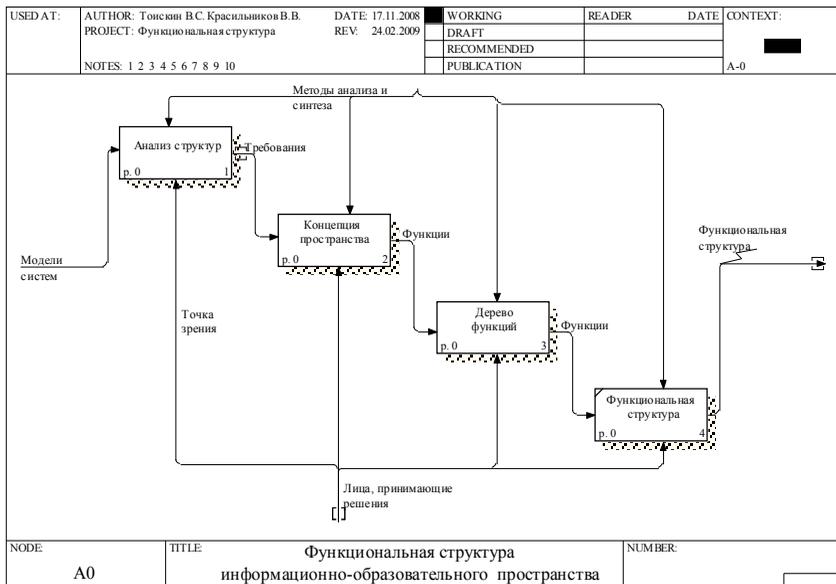


Рисунок 2.6. Синтез функциональной структуры

При этом средства информационного воздействия целесообразно разделить на две группы:

- внутренние, в масштабах педагогического комплекса;
- внешние, в масштабах межвузовского и глобального масштаба.

При раскрытии функциональной структуры будем учитывать и следующие дидактические возможности информационного пространства:

- хранение, обработка передаваемой и получаемой информации;
- доступ к практически неограниченному количеству источников информации;
- доступ к в внешним методическим и дидактическим материалам, широко реализуемых в социальных сетях;
- коллективное, индивидуальное и конфиденциальное общение;
- диалоговое общение в реальном масштабе времени и с задержкой;
- интерактивное взаимодействие с информацией.

С учетом изложенного можно провести декомпозицию функциональной структуры информационного пространства.

Декомпозиция процесса анализа структур информационных пространств приведена на рис. 2.7.

Исходя из представленной декомпозиции при анализе имеющихся подходов к построению информационных пространств необходимо проанализировать реализуемые подходы и функции, реализуемые данными подходами.

Декомпозиция концепции построения информационного пространства приведена на рис. 2.8.

Анализ приведенной декомпозиции показывает, что при определении концепции необходимо конкретизировать принципы, требования и этапы построения информационного пространства.

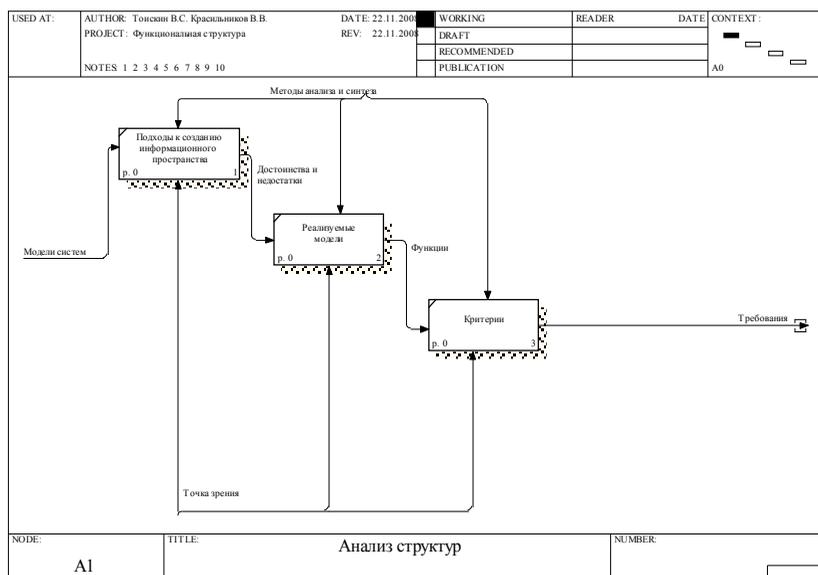


Рисунок 2.7. Анализ информационных пространств

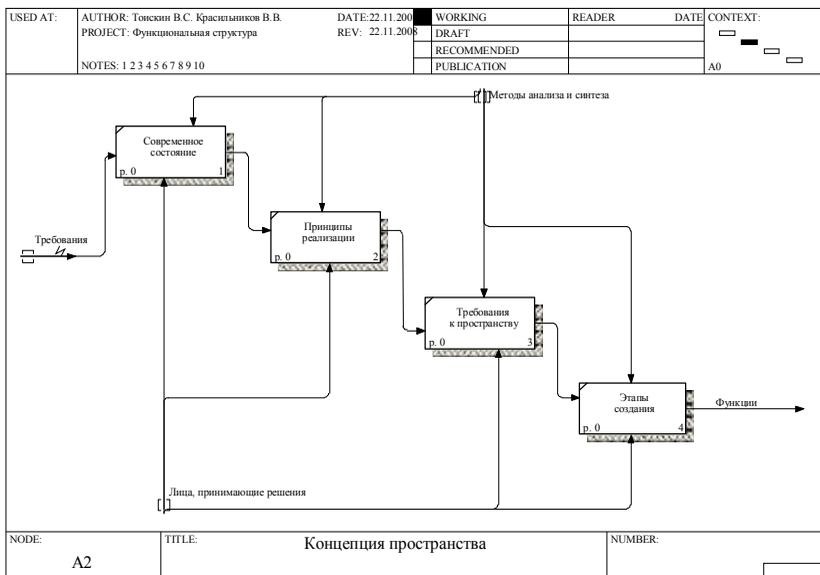


Рисунок 2.8. Концепция информационного пространства

Декомпозиция дерева функций приведена на рис. 2.9.

В соответствии с представленными схемами рассмотрим особенности их реализации в информационном пространстве педагогического комплекса.

2.3. Обзор методов построения информационного пространства вуза

Способы и методы создания информационного пространства вуза рассматривается в настоящее время достаточно широко как со стороны государства, так и со стороны ученых, методистов, и педагогов-практиков. Необходимость внедрения информационных технологий в систему обучения обусловлена, в первую очередь, началом формированием в стране информационного общества и включением России в глобальное информационное общество. При этом, как отмечается в [60], основой российского пути должны явиться:

- информатизация всей системы общего и специального образования;
- формирование и развитие индустрии информационных и коммуникационных услуг;
- обеспечение сферы информационных услуг духовным содержанием, отвечающим российским культурно-историческим традициям.

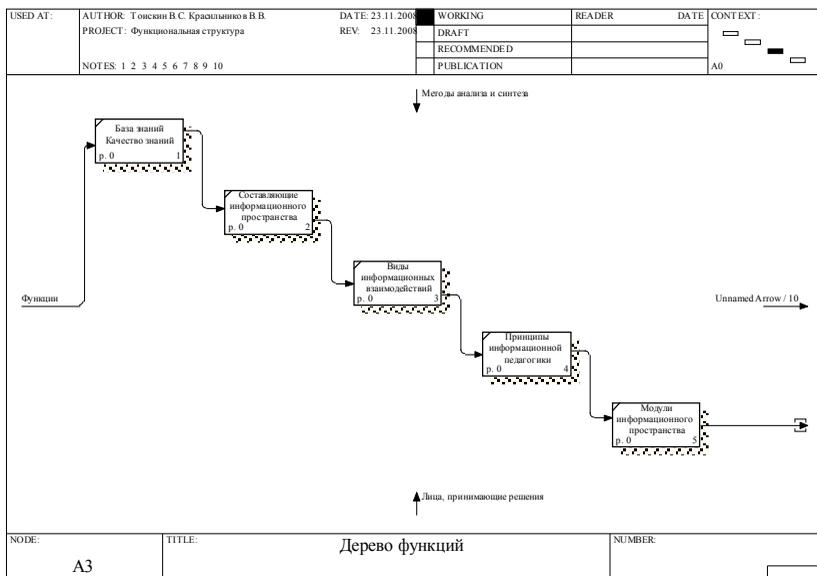


Рисунок 2.9. Дерево функций

«Решение этих трех масштабных, исторических для России, задач будет означать реальное превращение информации и знаний в подлинный ресурс социально-экономического и духовного развития» [60].

Рассмотрим основные подходы к созданию информационного пространства.

В [96] предлагается интеграционный подход, предполагающий объединение разнородных информационных систем вуза в единое информационное пространство. В частности, информационное пространство вуза должно удовлетворять требованиям к системам управления образовательных учреждений: интегрированность, адаптируемость, распределенность, масштабируемость и качество. Кроме того, система управления должна:

- иметь средства настройки отдельных функций и бизнес-процессов для каждого конкретного образовательного учреждения;
- обеспечивать взаимодействие различных функциональных модулей как по данным, так и по процедурам обработки;
- иметь развитые технологические средства интеграции с другими прикладными системами и базами данных;
- модели бизнес-процессов должны строиться на базе международного стандарта качества ISO 9000.

Предлагается использовать процессно-ориентированную среду, базирующуюся на технологиях, позволяющих быстро обновлять и

создавать новые приложения в соответствии с изменениями условий работы вуза.

На этапе конструирования/моделирования деятельности общеобразовательного учреждения предполагается создание двух моделей:

- информационной модель, описывающей объекты предметной области деятельности ОУ, их структуру и взаимосвязи;
- процессной модель, описывающей деловые процессы вуза и их связи с объектами информационной модели.

В [106] под информационным пространством учебного заведения понимается совокупность всех информационных ресурсов учреждения. При этом построение информационного пространства предполагается на основе объектно-ориентированного подхода. В этом случае информационное пространство можно представить в виде многомерной структуры данных, каждый слой (измерение) которой отражает ту или иную компоненту пространства. При этом отдельные компоненты определяются в зависимости от внутренней организации учебного заведения, а также поставленных задач, ими могут быть структурные подразделения вуза. Внутри каждой компоненты при необходимости предусматривается дальнейшая детализация объектов.

В [98] отмечается, что в модели информационного пространства вуза можно выделить следующие основные структурные компоненты: ресурсно-технологическую составляющую; составляющую административно-организационного управления; ценностно-целевую составляющую; содержательную составляющую; психолого-педагогическую составляющую; составляющую, характеризующую участников – субъектов и объектов – информационных взаимодействий. При этом информационное пространство вуза представляет собой динамично развивающуюся, открытую систему, соответствующую задачам информационного этапа общественного развития, объединяющую технологические, организационные и образовательные ресурсы вуза и обеспечивающую интеграцию информационных и коммуникационных технологий в учебно-воспитательный процесс.

Предполагается [132], что для обеспечения структурированности информационного пространства необходима централизованная политика вуза по объединению всех источников данных и информационных потоков в систему с унифицированными и доступными средствами получения информации. Принципиальным, по мнению автора, является требование открытости такого рода системы.

При построении информационного пространства территориально-распределенного вуза предполагается решение следующих дополнительных задач [99]:

- помощь в составлении индивидуальных расписаний освоения учебного материала под потребности каждого студента;
- выборочная доставка учебного материала студенту на его индивидуальное рабочее место или отдаленное рабочее место групповых занятий.

- проведение интерактивного обучения с возможностью общения как с обучающей программой, так и с преподавателем через информационную систему.

- дистанционное выполнение контрольных заданий.

Принципы построения информационного ресурса изложены, например, в [112]. К ним предполагается отнести:

- целостность: изменение какой-либо части может служить основанием для трансформации другой;

- целесообразность построения иерархической структуры информационных ресурсов;

- взаимодействие: элементы взаимодействуют друг с другом, вступают в сильные взаимные связи;

- управляемость: наличие управляющего механизма;

- динамичность: ресурсы обладают гибкой структурой и постоянно развиваются;

- типизация: наличие типовых элементов в информационных ресурсах учреждений разных типов;

- совместимость и единство.

В рамках формирования информационного пространства представляет интерес социологический опрос, проведенный в 2002/03 – 2003/04 учебных годах на базе Института управления, бизнеса и права в г. Ростове-на-Дону среди студентов экономического, юридического факультетов и факультета информатики [11] по четырем группам вопросов:

- на идентификацию и самоидентификацию студентов;

- на выявление используемых программных и информационных средств;

- на определение индивидуально-личностного пространства телекоммуникационных технологий;

- на оценку профессионально-образовательных возможностей телекоммуникационных технологий.

Результаты опроса показали, что большинство студентов всех курсов Интернет используется практически, только как база знаний, в то время как научно-образовательные, информационно-коммуникативные и иные возможности используются явно недостаточно и что основная масса молодежи приобретает опыт использования информационных компьютерных технологий только в вузе.

Важным фактом при построении информационного пространства является тот факт, что [94] информационно-образовательная среда определяется с одной стороны, как программно-технический комплекс, а с другой стороны, как педагогическая система. Следовательно, при разработке информационного пространства должны решаться не только информационно-программно-технические, но и психолого-педагогические проблемы. При этом основными целями создания информационного пространства являются [94]:

- формирование профессиональных знаний, умений и навыков;
- формирование информационной культуры будущих специалистов;
- реализация творческого потенциала и развитие личности;
- формирование современного научного и профессионального мировоззрения;
- формирование профессионального самосознания.

Интересным, на наш взгляд, является подход к информационному пространству как совокупности следующих проблемно-ориентированных комплексов [1]:

- самодиагностика и самопланирование развития социально-психологических качеств студентов
- индивидуальный стиль познавательной деятельности (индуктивный, дедуктивный, традуктивный, диалектический), мотивация познавательной деятельности, познавательные и интеллектуальные возможности;
- информационное обслуживание студентов;
- телекоммуникационное общение (локальное и глобальное) студентов в процессе познавательной деятельности;
- управление познавательной деятельностью (разомкнутое, замкнутое, программное);
- медиатизация познавательной деятельности;
- моделирование изучаемых (исследуемых) явлений и процессов;
- организация обучающего диалога в информационной среде (объектно-объектная коммуникация, субъектно-объектная коммуникация, субъектно-субъектное общение);
- автоматизация (компьютеризация) исследований и эксперимента, обработка данных на объединенных вычислительных ресурсах.

В педагогических вузах предлагается рассматривать информационное пространство как совокупность четырех взаимосвязанных информационных систем [147]:

- информационная система дистанционной поддержки образовательного процесса;
- информационная система поддержки научно-исследовательских работ;
- организационно-правовая система;
- система информационно-технической поддержки.

При этом основу информационных систем составляют базы данных.

За основу информационно-образовательного пространства педвуза в [71] предлагается взять адаптационную модель глобального информационно-образовательного пространства – динамично развивающаяся открытая кибернетически-синергетическая система, представляющая локализованный в пространстве четырехмерный информационно-образовательный хронотоп, который, наследуя атрибуты информационного и образовательного пространств, постоянно изменяется и обновляется с течением времени [7]. При этом структура и содержание информаци-

онно-образовательного пространства педвуза отражают структурно-содержательные аспекты взаимодействия основных субъектов педагогического процесса. В соответствии с [90], предлагается включить в информационно-образовательного пространства педагогического вуза следующие компоненты: информационное, дидактическое, воспитательное, развивающее. При этом полагается, что информационно-образовательное пространство как система на нижнем уровне иерархии представляет совокупность подсистем – индивидуальных образовательных пространств отдельных субъектов педагогического процесса.

В качестве критериев выступают целенаправленность, быстроедействие, экономичность, самообучаемость на основе четкой обратной связи, а основными свойствами пространства являются целостность, открытость, полиструктурность, эмерджентность, динамизм, синергичность. Указанные критерии и свойства, как указывается в [71] позволяют реализовать следующие функции: адаптивную, информационную, коммуникационную, интегративную, развивающую, мотивационно-стимулирующую, координирующую, культуuroобразующую, профессионально – ориентирующую, гуманитарную, гуманистическую, рефлексивную, прогностическую, диагностическую.

Для реализации указанных функций в [106] предлагается использование объектно-ориентированного подхода, при котором информационное пространство может быть представлено в виде некой многомерной структуры данных, каждый слой (измерение) которой отражает ту или иную компоненту пространства. Но при этом авторы считают, что отдельные компоненты определяются в зависимости от внутренней организации учебного заведения, а также поставленных задач, ими могут быть структурные подразделения вуза.

Обзор литературы позволяет сформулировать вывод о том, что информационное пространство – это объекты и субъекты, отношения между ними и изменение состояния во времени. При этом, очевидно, при проектировании информационного пространства необходимо использовать общенаучные методы: анализ, синтез, сравнение, аналогия, индукция, дедукция и пр.

В то же время, в рассмотренных подходах к созданию информационного пространства преобладает структурный подход, при котором информационные технологии подстраивают под структуру вуза, то есть в основном используется дедуктивный метод построения пространства, который имеет ряд недостатков. В первую очередь следует заметить, что структурный подход не позволяет построить информационное пространство, способствующее как индивидуальному развитию субъекта, так и групповому.

При использовании антропологического подхода любой субъект в информационном пространстве одновременно является и учителем и обучаемым (воспитуемым и воспитателем). Следовательно, при проектировании информационного пространства образовательного комп-

лекса необходимо обеспечить равенство субъектов пространства в коммуникативном общении.

В то же время следует учитывать, что информационное пространство образовательного комплекса является подсистемой глобального информационного пространства и может развиваться только в соответствии с его целями и в то же время выполнять основные функции: образование, воспитание и обучение. Взаимодействие субъекта со средой, составной частью которой является в настоящее время информационное пространство, оказывает большее воздействие на воспитание и образование чем воздействие на него со стороны педагога (воспитателя). Поэтому важнейшей составляющей обучения и воспитания в условиях информатизации общества является коммуникативная составляющая. Эта составляющая в информационном пространстве формируется несколькими способами:

- политикой, проводимой информационными концернами и реализуемой через всемирную сеть;
- информационной политикой, проводимой государством;
- региональной, корпоративной политикой, реализуемых группой учреждений;
- образовательной политикой государства.

Таким образом, при создании информационного пространства необходимо учитывать имеющуюся иерархическую структуру информационной среды, включая следующие составляющие:

- состояние и перспективы развития всемирной сети;
- нормативную базу в области информационной политики;
- особенности реализации обучения в образовательном учреждении.

При создании информационного пространства также необходимо учитывать, что одной из функций образовательного процесса является обмен услугами. В этом случае субъект информационного пространства должен иметь право выбора коммуникационного общения, то есть в структуре пространства должна быть предусмотрена многовариантность, позволяющая создавать индивидуальные минипространства «студент-преподаватель», создание индивидуальных модулей обучения. Но при этом повышается ответственность студента за выбор образовательной траектории и получения требуемого результата. Формально многообразие пространства может быть реализовано способом индивидуального обучения. Именно включение индивидуального обучения как процесса информационного пространства позволяет изменить структуру пространства в соответствии с целями обучения конкретного субъекта и реагировать на изменение спроса на рынке труда. То есть каждый субъект образовательного процесса должен иметь возможность формирования индивидуального пространства на основе общей структуры. Степень включенности субъекта в образовательный процесс определяется рядом факторов: видом взаимодействия с преподавателем (Чтение лекции в аудитории, проведение собеседований на кафедре,

деканат, ректорат). Существующие виды отделяют студента от остальных участников образовательного процесса и, по сути, исключают его из образовательного пространства, так как его интересы оказываются за пределами интересов администрации. Задача создания пространства состоит в определении целей всех участников образовательного процесса и включение их в структуру пространства.

С учетом изложенного при проектировании информационного пространства необходимо учитывать, что оно должно выполнять следующие функции:

- формирование отношений в пространствах жизнедеятельности, опыта и времени;
- поддержка процесса принятия решений в соответствии с интересами субъекта, его потребностями, склонностями
- формирование (или корректировка) тезауруса субъекта
- актуализация имеющихся ассоциаций
- формирование групп по профессиональным, возрастным, личностным интересам
- учет индивидуальных особенностей субъекта
- формирование нравственных и этических ценностей.

То есть при создании информационного пространства, в первую очередь должен быть поставлен вопрос: что нового могут дать информационные технологии для образовательного процесса, а не как улучшить существующую систему.

Таким образом, целью создания информационного пространства образовательного комплекса является формирование субъекта, с потребностью понимать, то есть способного к постоянному самообразованию и развитию или «создание методических систем обучения, ориентированных на развитие интеллектуального потенциала обучаемого, на формирование умений самостоятельно приобретать знания, осуществлять информационно-учебную, экспериментально – исследовательскую деятельность, разнообразные виды самостоятельной деятельности по обработке информации» [12].

Возможность достижения цели может быть оценена только при всесторонней оценке существующих принципов построения информационного пространства не только в образовательных учреждениях, но и других организационных структурах.

2.4. Концепция информационного пространства педагогического комплекса

За основу материала данного параграфа взят материал [57].

Одной из актуальных задач, стоящих перед высшим учебным заведением, является создание единого информационного пространства, способного обеспечить принятие оперативных и перспектив-

ных (долгосрочных) управленческих решений на различных уровнях управления ВУЗом.

Для разработки подобного пространства необходим не только взаимосвязанный комплекс программных средств, компьютерного оборудования и телекоммуникационных систем, но и автоматизированные информационные технологии, что в совокупности формирует единое информационное пространство ВУЗа.

Применительно к СГПИ основными особенностями деятельности ВУЗа являются:

- многоукладный характер деятельности;
- многообразие источников финансирования;
- разнообразие видов и форм учебной, научной и хозяйственной деятельности;
- необходимость адаптации к постоянно меняющейся инфраструктуре российской экономики;
- потребность анализа рынка образовательных услуг и рынка труда (включая трудоустройство выпускников);
- территориальная разобщенность головного вуза и представительств.

Все эти особенности требуют постановки качественного управленческого учета, оптимизации процессов управления.

Необходимость концептуального, системного осмысления положения дел в области создание единого информационного пространства в СГПИ возникла в силу того, на данный момент этой области накопилось большое количество знаний, фактов, задач и интересов, которые слабо увязаны между собой. Возникает необходимость сведения в единую систему взглядов на подход к информатизации института с целью создания единого научного, методического, управленческого информационного пространства вуза с дальнейшим внедрением в единое информационное пространство вузов страны.

На базе Концепции должна быть разработана система организационной, распорядительной и прочей документации, которая конкретизирует положения Концепции для каждого из предложенных ниже направлений создания единого информационного пространства.

Информационная поддержка всех направлений деятельности и мероприятий Концепции будет осуществляться на основе использования современных информационных технологий, анализа, обобщения и открытой публикации результатов исследований, подготовки систематизированной информации по целевым запросам, поэтапного формирования многоцелевого информационного ресурса, включая справочно-библиографическое и патентное обеспечение, Интернет-конференции, электронные базы данных со специализированными поисковыми информационными системами регулируемого доступа, электронные средства информации участников Концепции о текущих и планируемых мероприятиях, новых конкурсах, направлениях и разделах Концепции,

порядке проведения конкурсов и правилах оформления и подачи конкурсных заявок и др.

Планируемые результаты.

Улучшение процессов управления:

- информационная поддержка руководителей всех уровней, управление персоналом;
 - адаптация к быстро меняющимся ситуациям, гибкая настройка на изменения как в российском и международном законодательствах, так и в структуре вуза;
 - экономия ресурсов (сокращение времени на выполнение операций и уменьшение количества ошибок, уменьшение числа операций с бумажными документами, оптимизация численного состава сотрудников);
 - мониторинг всех видов ресурсов вуза: интеллектуальных, финансовых и материальных;
 - приведение к международным стандартам структуры управления вузом, отчетности, способов хранения информации и обмена ею;
- Эффективное ведение бухгалтерии и финансов:
- повышение скорости и качества обработки данных, автоматизация всех бухгалтерских операций;
 - приведение бухгалтерской отчетности к международным стандартам;
 - повышение привлекательности вуза для инвесторов за счет открытости и возможности контроля целевого использования средств;

Рост качества учебного процесса:

- повышение эффективности управления всем учебным процессом (информированность всех специалистов и подразделений вуза, удобство планирования учебных планов, расписаний, индивидуальной загрузки преподавателей и загрузки кафедр, помещений, лабораторий и лабораторного оборудования, управления учебными планами, и т. д.);
- автоматизированный контроль качества выполнения учебных планов (учет и анализ результатов промежуточных тестов, зачетов и экзаменов) вплоть до конкретного студента и аспиранта;
- полная поддержка всех процессов набора студентов и аспирантов (ввод и учет данных абитуриентов, учет результатов вступительных тестов и экзаменов и т. п.);
- стимулирование вуза для участия в международных образовательных и научных проектах;
- развитие в вузе сервисов по обучению руководителей, экономистов, менеджеров по управлению и т. д.

При разработке Концепции использовались следующие информационные материалы:

- опубликованные официальные материалы государственных органов России по вопросам развития образования и информатизации;
- доклады и тезисы выступлений на научных и научно-практических семинарах и конференциях, которые проводились в предметной области «Информационные технологии в образовании»;

- информационные и официальные материалы II Международного Конгресса ЮНЕСКО «Образование и информатика» (1–5 июля 1996 г., Москва);

- материалы Научно-экспертного совета по информатизации сферы образования Минобрнауки России;

- материалы соответствующей тематики, опубликованные за последние годы, в том числе в периодических изданиях.

Анализ составляющих некоторой обобщенной существующей модели информационного пространства (ИП), позволяет выявить следующие особенности:

- отсутствие единого интерфейса между ИП и обучающимся, что затрудняет использование ИП в процессе обучения;

- отсутствие дифференцированной системы навигации в курсе, участвующей различными способами передвижения при изучении курса, повторении материала, а также при подготовке к экзаменам;

- отсутствие стратегии использования наукоемкого программного обеспечения:

- хорошо продумана и доведена до стандарта система тестового контроля, однако примеры ее использования встречаются крайне редко и фрагментарно.

Это говорит о том, что методологические аспекты ИП отстают от - развития технических средств, поскольку в методическом плане ИП интегрируют знания таких разнородных наук, как психология, педагогика, математика, кибернетика, информатика. Разработка ИП для поддержки профессионального образования осложняется еще и необходимостью хорошо знать содержание предметной области и учитывать присущую ей специфику обучения. Именно отставание в разработке методологических проблем, «нетехнологичность» имеющихся моделей, методов и методик являются одними из основных причин разрыва между потенциальными и реальными возможностями фрагментов ИП, разработанными на настоящий момент.

Основными принципами реализации концепции являются [55].

Принцип системности. Изменения современного мира связаны не только с переменами в технологиях, культуре, идеологии, в образе жизни, но и с изменением системных свойств нашего мира – усложнением, появлением новых субъектов и уровней управления, новых механизмов и причинно-следственных связей.

Принцип инвариантности. В настоящее время широко обсуждаются различные концепции дальнейшего реформирования сферы образования нашей страны. Они отражают различные политические курсы, разное отношение к преобразованиям экономической и социальной системы, представления об идеалах и целях развития.

Принцип «точки опоры». В российской сфере образования такой точкой опоры, ключом к решению многих проблем, сегодня является

информатизация, которая облегчает решение многих проблем, накопившихся в образовательных учреждениях и в органах управления ими.

Принцип «критической массы». Сфера образования и, в первую очередь, высшая школа является открытой нелинейной системой, способной к парадоксальному «антиинтуитивному» поведению. При этом «очевидные» и «естественные» решения могут приводить к противоположным от ожидаемых результатам.

Принцип направляемого развития (принцип «кормчего»). Область применения административных методов управления в сложных распределенных системах ограничена. В полной мере это относится к сфере образования и к процессу ее информатизации.

Принцип самовоспроизводства. Информатизация связана с рождением нового мира, с новыми индивидуальными, социальными, научными технологиями, с новыми алгоритмами развития цивилизации. *Информатизация одновременно является и следствием* этих глубинных процессов, и их необходимым условием.

Для улучшения процесса целеполагания при разработке информационного пространства предлагается *понятийно дифференцировать составляющие элементы системной интеграции* следующим образом:

- методно-конфигурационная интеграция – построение конфигураций (совокупностей) методов (видов обеспечения интеграции) по заданным параметрам для реализации требуемых функций, основанное на выборе из уже существующих методов, либо проектирование новых методов с последующим созданием целостной структуры методных конфигураций.

- процедурно-технологическая интеграция – создание целостной системы организационно-технических процедур решения комплекса задач.

- комплекснозадачная интеграция – создание из имеющейся номенклатуры задач целостной структуры комплекса или ансамбля задач.

- функционально-конфигурационная интеграция – декомпозиция части целевых функций с последующей комплекснозадачной интеграцией.

- собственно системная интеграция – создание полной структуры целевых функций, их оптимальная декомпозиция и последующая функционально-конфигурационная интеграция.

Принцип адаптируемости – возможность настройки на изменяющиеся нужды учебного процесса.

Принцип интегрированности – система должна предоставлять возможность хранения и обработки информации по всем сторонам учебного процесса в вузе в едином информационном пространстве. Иметь единую систему прав доступа к документам, отчетам и функциям системы; отсутствие передачи массивов данных между системами; единый набор функциональности для всех подсистем, платформнезависимость и гетерогенность; наличие развитых технологических средств интеграции с другими прикладными системами и базами данных.

Принцип масштабируемости – возможность увеличения объема обрабатываемой информации и количества одновременно работающих пользователей.

Принцип распределенности – обеспечение связи территориально удаленных клиентских мест с центральным сервером посредством среды Интернет и низкоскоростных каналов передачи данных.

Принцип переносимости – способность работать на различных аппаратных платформах, операционных системах, серверах баз данных.

Принцип расширяемости – возможность наращивания функциональных возможностей системы в соответствии с потребностями пользователей не выходя за рамки принятой изначально концепции развития и технологической базы.

Принцип открытости – совместимость с создающимися и внедряемыми в автоматизированными системами ведения учебного процесса, документооборота, базами данных.

Принцип защиты информационных ресурсов – все программные продукты, работающие с информационными ресурсами, должны быть защищены от несанкционированных действий. Хранение и доступ к информации должны удовлетворят всем требованиям безопасности при работе в сети.

Требования к функциональному составу единого информационного пространства (вытекают из материалов 1 главы):

1. Управление учебным процессом:

- учебно-методическое обеспечение;

- планирование учебного процесса;

- организация приемной кампании;

- движение контингента студентов;

- обеспечение выполнения выпускных квалификационных работ и сдачи государственных экзаменов;

- планирование и проведение текущего и семестрового контроля, анализ успеваемости;

- управление подготовкой кадров высшей квалификации;

- управление переподготовкой кадров и дополнительными образовательными услугами.

2. Организация научно-исследовательской работы:

- мониторинг заявленных проектов, грантов во внешние программы;

- формирование банка научно-технических разработок.

3. Организация финансово-бухгалтерской деятельности.

4. Организация содержания и развития материальной базы вуза.

5. Организация административной деятельности.

6. Организация библиотечно-издательской деятельности.

7. Подсистема анализа и принятия решения.

Этапы создания единого информационного пространства вуза:

1. Первый этап. Обеспечение, накопление ресурсов, освоение и пропаганда информационных технологий (ИТ) образования. В частно-

сти, накопление материально-технических, телекоммуникационных, программно-аппаратных, информационных, административно-организационных, кадровых ресурсов.

2. Второй этап. Планирование и координация использования образовательных информационных технологий.

3. Третий этап. Информационное образование.

Таким образом, концепция информационного пространства педагогического комплекса позволяет выделить следующие составляющие (табл. 2.1.)

Таблица 2.1.

Компоненты информационного пространства

1	Технологическая	Intranet, CASE- технологии.
2	Информационная	Хранилища данных, базы данных, базы знаний
3	Внешнего взаимодействия	Internet

Рассмотрим целесообразность использования представленных компонент.

Использование Intranet – технологий позволяет реализовать следующие преимущества:

- облегченное централизованное администрирование;
- возможность размещения на сервере конечного продукта;
- возможность установки на сервере требуемого программного обеспечения с требуемым интерфейсом;
- возможность управления деятельностью субъекта по поиску и извлечению информации;
- гибкость в содержательной части и структуре представления информации;
- возможность разработки универсальных рабочих мест;
- обеспечение требуемой информационной безопасности.

Использование CASE – технологий позволяет решить следующие задачи:

- разработка полных и непротиворечивых функциональных моделей как информационного пространства в целом, так и его составных частей;
- обеспечение жизненного цикла разработанных моделей;
- возможность реализации интегрированной информационной системы;
- соблюдение стандартов на всех этапах проектирования, ведение необходимой документации;
- возможность оценки качества функционирования разработанной системы и ее модификация;
- создание банка типовых моделей;
- оценка затрат.

Реализация информационных взаимодействий предполагает использование разнородной информации с необходимостью реализации ее структурирования.

Поэтому целесообразность использования хранилища данных обусловлена следующими факторами:

- использование разработанных и используемых в существующей структуре программных продуктов;
- необходимость репликации данных в распределенных системах;
- необходимость работы с большими объемами данных;
- поиск информации по метаданным.

Важным, на наш взгляд, является использование в информационных системах баз знаний. Использование таких баз реализует интеллектуальные свойства информационного пространства.

Проектируемая информационная система должна обеспечивать взаимодействие с вузовскими, региональными и федеральными базами данных. Реализация указанных взаимодействий может осуществляться на основе использования сервисов Internet

2.5. Формирование базы знаний единого педагогического комплекса

При больших объемах информации формирование новых знаний возможно лишь при использовании средств и методов информационно-коммуникационных технологий, направленных на удовлетворение профессиональных потребностей целостной личности, ее саморазвития и самореализации. Поэтому главными современными тенденциями развития высшего образования, определяющими новые стратегии деятельности его учреждений, становятся *глобализация, клиентоцентризм, информатизация и интеллектуализация* [101].

Реализация указанных тенденций возможно в рамках создания информационного пространства. При этом основная цель создания такого пространства – создание условий саморазвития и самореализации личности в условиях экспоненциального роста профессиональной информации, а ядром такой системы является педагогическая система.

При рассмотрении единого педагогического комплекса как информационной системы ее поведение может быть описано процессом обмена информацией как внутри системы, так и взаимодействие информации с внешней средой. Тогда процесс управления системой по форме может быть представлен как процесс переработки информации. Важным условием функционирования системы является верность отображения единиц информации и связей между ними.

Типологические признаки единого педагогического комплекса могут быть сформулированы на основе [9]:

- комплекс является сложно-составным объектом системной природы;
- комплекс существует как определенная социальная общность, развивающая совокупность человеческих отношений в контексте широкой социокультурно-мировоззренческой адаптации человека к миру, и наоборот;

- комплекс обладает широким спектром модальности, формирующего разнообразие типов локальных сред различных, порой взаимоисключающих качеств;

- комплекс является процессом диалектического взаимодействия социальных, пространственно-предметных и психолого-дидактических компонент, образующих систему координат ведущих условий, влияний и тенденций педагогических целеполаганий;

- комплекс образует субстрат индивидуализированной деятельности, переходной от учебной ситуации к жизни.

Тогда информационная система единого педагогического комплекса должна релизывать следующие основные функции:

- координирование познавательного процесса с определением границ исследования;

- нахождение, фиксация и динамическое отслеживание междисциплинарных связей;

- тематизирование предметной области;

- резервирование и документирование информации;

- открытость по источникам информации;

- изменяемая логика вывода;

- возможность хранения метаинформации;

- семантический характер поиска и извлечения информации.

Анализ основных функций информационной системы говорит о необходимости формирования в ней базы знаний как основного способа извлечения требуемой информации. Формирование и использование базы знаний позволит реализовать профессиональные цели субъекта образования как личности, так как с ее помощью могут быть решены следующие задачи:

- создание индивидуальных информационных условий каждому специалисту;

- получение знаний на основе последних достижений педагогической науки и практики;

- формирование информационной культуры специалиста;

- достижение информсообразности представляемой информации;

- обеспечение паритетной ответственности субъектов системы за формирование новых знаний;

- обеспечение условий повышения ценностей образования;

- предоставление ориентационного поля для разрешения возникающих проблем;

- обеспечение максимально комфортного доступа к информационным ресурсам педагогического комплекса.

Таким образом, создание и функционирование информационной системы единого педагогического комплекса требует внедрение в него в качестве подсистемы базы знаний.

Рассмотрим основные требования и подходы к созданию базы знаний единого педагогического комплекса. В соответствии с [55], под

базой знаний будем понимать формализованную систему сведений о некоторой предметной области, содержащую данные о свойствах объектов, закономерностях процессов и явлений и правила использования в задаваемых ситуациях этих данных для принятия решений.

Основой построения базы знаний являются информационные ресурсы. Анализ задач, выполняемых в едином педагогическом комплексе [144] позволяет выделить следующие информационные ресурсы формирования баз знаний:

- информационные данные и знания субъектов комплекса;
- результаты научно-исследовательской деятельности (как внутренние так и внешние);
- коммуникативные информационные ресурсы, в явном виде не имеющие отношения к научным исследованиям;
- учебно-методические информационные ресурсы;
- мультимедийные информационные ресурсы;
- полнотекстовые информационные ресурсы.

Указанные ресурсы могут храниться в следующих источниках:

- файловые источники данных;
- источники данных, работающие под управлением различных систем управления базами данных;
- данные информационно-справочного характера, имеющие сложную иерархию.

Указанные ресурсы являются разнотипными, сложноструктурированными, динамическими ресурсами. Поэтому переход к формированию базы знаний является сложным процессом, требующим решения следующих проблем:

- отсутствие четких принципов формализации информации;
- субъективность информационных запросов;
- междисциплинарный характер знаний;
- наличие в знаниях скрытой (латентной) информации;
- противоречивость в тезаурусе;
- наличие информационных помех;
- пересечение информации, принадлежащей разным предметам;
- субъективность некоторых понятий;
- неполнота информации;
- противоречия в знаниях.

Рассмотрим возможные способы формирования базы знаний с учетом вышеизложенных проблем, понимая под способами правила формирования выборки по запросу из имеющихся в информационной системе ресурсов с использованием подходов, реализуемых методами искусственного интеллекта [22].

В первую очередь построение базы знаний требует проведения классификации информации и структуризации существенных связей между ними.

Концептуально структура должна описывать объекты предметной области и связи (отношения) между ними. Основными способами структурирования являются [4, 118]:

- «это есть», отражает родовидовые отношения и иерархию понятий предметной области;

- «часть от», отражение физической структуры и декомпозиции сложных объектов;

- «имеет свойство», отражает характеристики объекта;

- «значение», отражает смысловое значение объекта.

Кроме указанных способов в процессе структурирования необходимо учитывать следующие факторы [89]:

- верификация информации;

- лингвистический анализ объекта;

- выявление ключевых слов на основе частоты их употребления;

- цели введения объекта в предметную область;

- выявление информационных связей субъекта, описавшего объект и его характеристики;

- выявление латентной информации.

Учет указанных факторов можно формализовать на основе следующих положений, реализуемых при структуризации:

- определение педагогических школ с указанием ученых, внесших значительный вклад и их учеников и отношение объекта к ним;

- лингвистический анализ понятия и формулировка семантически связанных объектов;

- учет синонимов объектов;

- установление корреляционных связей объектов предметной и над-предметной областей с целью выявления латентной информации;

- видение одного объекта с точки зрения другого объекта;

- категория объекта (теорема, принцип, метод и т.д.);

- возможность использования знаний специалистов (экспертов) в ходе запроса;

- структуризация современных направлений развития предмета.

Тогда процедура создания знаний может быть следующей:

- добавление атрибутов к базе данных информационной системы, например: научная школа, основатель научной школы, его ученики, аналогичные научные школы, научные школы с противоположными взглядами и т.д., требует привлечения специалистов;

- дискуссии для верификации информации, например, в режиме форума в сети Intranet, на конференциях и т.д.;

- наблюдение;

- формирование согласованного мнения экспертов по основным элементам;

- использование методов искусственного интеллекта.

А процедура структуризации знаний будет включать следующие этапы:

- установление отношений между объектами;
- нахождение и установление межпредметных отношений;
- нахождение и устранение информационных помех;
- определение структуры входного запроса и вида выходной информации;
- ограничения на поиск информации;
- построение семантических сетей.

Следующим этапом формирования базы знаний является разработка модели. Основными моделями базы знаний являются [118]:

- семантические сети;
- формальные логические модели;
- продукционные модели;
- фреймы;

В то же время в [109] выявлены недостатки указанных моделей, не позволяющих в явном виде использовать указанные модели при формировании базы данных:

- логический подход в его классической форме требует для каждой предметной области наличия полного перечня исходных положений, которые можно было бы считать аксиомами этой предметной области;
- при объединении баз знаний, сформированных различными экспертами, может возникнуть противоречивая база знаний;
- сложность оценки достоверности результатов запроса;
- процедуры поиска по образцу имеют высокую сложность с экспоненциальной оценкой;
- возникает проблема «понимания» вопроса в зависимости от его вида;
- сложность работы с графической, аудио – информацией;
- сложность оценки противоречий в знаниях, конфликтных ситуаций;
- необходимость формирования метазнаний.

С учетом выявленных сложностей и противоречий, некоторые из которых не разрешены к настоящему времени, первый уровень формирования модели может быть следующим с учетом возможности дальнейшей программной реализации:

- введение понятия класса объектов, в качестве которого может быть использовано общепринятое описание объекта или понятий из системы классификаторов;
- логическое описание тезауруса;
- динамическое создание фреймов экземпляров, принадлежащих данному классу;
- динамическое создание фреймов-ситуаций, описывающих характеристики результатов запроса в конфликтных ситуациях;
- создание экземпляра объекта на основе класса, тезауруса, фрейма-экземпляра и фрейма-ситуации;
- определение атрибутов экземпляра с учетом выявленных противоречий и определение их принадлежности экземпляру и классу;

- установление отношений между классом, экземпляром и его атрибутами;

- интерактивная корректировка элементов базы знаний с внесением изменений в соответствующий элемент с возможностью указания автора корректировки.

После разработки формальной модели базы знаний необходимо определить способы реализации базы знаний. Анализ показывает, что наиболее эффективным способом программной реализации является использование совместно языка web-онтологий (OWL – Web Ontology Language) и SQL-сервера. В основе языка OWL лежит семантическая модель представления данных. Дополнительное использование языка SQL позволит, на наш взгляд, устранить недостатки иерархической модели при проектировании базы знаний и учет ее динамических свойств.

При практическом формировании базы знаний целесообразно учитывать термин «знание», определенный Д.А. Поспеловым [45], под которым понимается форма представления информации в ЭВМ, которой присущи такие особенности, как:

- внутренняя интерпретируемость (когда каждая информационная единица должна иметь уникальное имя, по которому система находит ее, а также отвечает на запросы, в которых это имя упомянуто);

- структурированность (включенность одних информационных единиц в состав других);

- связность (возможность задания временных, каузальных пространственных или иного рода отношений);

- семантическая метрика (возможность задания отношений, характеризующих ситуационную близость);

- активность (выполнение программ инициируется текущим состоянием информационной базы).

Структура, в общем случае состоит из объектов базы и отношений между ними. В предметной области важное значение имеет определение элементов объекта и связей между ними. Формирование класса объекта может происходить по следующим правилам:

- создание в интерактивном режиме полей класса, в которые описываются понятия предметной области, авторы понятий, научная школа, цитируемость, межпредметные отношения, название источника, связь с аналогичными понятиями, важность вводимого понятия в системе знаний; поля класса могут модифицироваться, дополняться на основе экспертных оценок; исходные поля формируются в соответствии с методологией предметной области;

- использование или разработка инструментальных средств извлечения информации в соответствии с требуемыми полями из научных источников, при этом необходимо учитывать автора научного текста;

- определение числа уровней понятий;

- определение ценности полученной информации; количественно ценность может быть, в первом приближении, определена по ранговой шкале методом согласованной оценки экспертов;

- корректировка баз знаний по примерам, позволяющая производить необходимую интерпретацию;

- определение в базе исходных понятий, вспомогательных понятий, гипотез;

- адаптивная ранжировка понятий по степени правдоподобности;

- разработка фреймов;

- построение отношений.

При определении семантической метрики целесообразно создавать следующие отношения:

- историко-личностные;

- причинно-следственные;

- функциональные;

- целевые;

- релевантные;

- инструктирующие, показывающие известные отношения к данным.

Процесс формирования базы знаний можно разделить на следующие этапы.

1. Анализ:

- обследование и создание моделей предметных областей;

- анализ моделей существующих баз знаний;

- формирование требований к базе знаний;

- разработка плана создания интеллектуальной информационной системы.

2. Проектирование базы знаний:

- концептуальное проектирование;

- разработка архитектуры;

- проектирование общей модели данных;

- формирование требований к приложениям.

3. Разработка:

- разработка, прототипирование и тестирование приложений;

- разработка интеграционных тестов;

- разработка пользовательской документации;

4. Интеграция и тестирование:

- интеграция и тестирование приложений в составе системы;

- оптимизация приложений и баз данных;

- подготовка эксплуатационной документации;

- тестирование системы.

5. Внедрение:

- обучение пользователей;

- развертывание системы на месте эксплуатации;

- эксплуатация.

6. Сопровождение:

- Корректировка структуры отношений;
- регистрация, диагностика и локализация ошибок;
- внесение изменений и тестирование;

Таким образом, формирование базы знаний единого педагогического комплекса – сложный процесс, требующий привлечения усилий специалистов предметных областей и аналитиков-программистов. В то же время современные требования к образовательному процессу и научным исследованиям говорят о необходимости практической реализации создания баз знаний и невозможности полноценного функционирования единого педагогического комплекса без таких баз.

2.6. Модель оценки качества знаний в информационном пространстве

Одной из важнейших функций информационного пространства является контроль качества знаний обучаемых и оценка на этой основе эффективности различных методик преподавания.

В настоящее время существует ряд подходов к определению качества. Так в [105], сказано, что «качества знаний выявляются в результате многоаспектного анализа усвоения и применения знаний человеком в различных видах деятельности. Понятие качества знаний предусматривает соотнесение видов знаний (законы, теории, прикладные, методологические, оценочные знания) с элементами содержания образования и с уровнями усвоения. Такое соотнесение необходимо, так как каждое знание потенциально связано со способом применения, может быть включено в творческий процесс и приобретать то или иное значение. Качества знания имеют следующие характеристики: полноту, глубину, систематичность, системность, оперативность, гибкость, конкретность, обобщённость».

С точки зрения Селезневой Н.А. «качество образования можно трактовать как сбалансированное соответствие образования многообразным потребностям, целям, требованиям, нормам (стандартам), условиям».

С другой стороны, «качество образования чаще всего понимают как меру соответствия получаемых в образовании результатов и предъявляемых к ним требований».

Кроме того, в настоящее время преподаватель, как отмечалось на 45-ом Европейском конгрессе качества (18–19 сентября 2001 г. Стамбул, Турция), не является просто передатчиком информации, а и управляющим знаниями, управляющим качеством знаний.

Международная конференция по высшему образованию, проведенная в ноябре 1998 г., определила качество высшего образования как многомерное понятие, охватывающее все стороны деятельности вуза: учебные и академические программы, учебную и исследовательскую

работу профессорско-преподавательского состава и студентов, учебно-материальную базу и ресурсы.

Но, как отмечает Шилова О.Н. [143]: «новые способы циркуляции информации таковы, что в системе образования возникает необходимость формирования нравственных, интеллектуальных, дидактических принципов и норм ее создания, представления и распространения. Многообразие выдвигаемых при этом концепций, парадигм, программ свидетельствует, во-первых, о сложности и актуальности отражения глобальных информационных процессов в образовательном пространстве, и, во-вторых, о качественных изменениях в осмыслении педагогической действительности. Различные концепции и теории, складывающиеся в рамках педагогики, психологии, лингвистики, кибернетики, информатики могут соединиться и, как показывает опыт, уже соединяются в некоторую своеобразную систему, выступающую как информационная педагогика».

При этом, по определению Шиловой О.Н. «информационная педагогика понимается как направление в педагогике, основывающееся на связях, проникновении и использовании теорий, законов, методов и технических средств информологии в педагогику, ставящее своей целью формирование информационно-образовательной среды, соответствующей уровню развития информационного общества».

Использование методов и принципов информационной педагогики позволяет подойти к оценке качества знаний как способу извлечения и обработки информации.

В связи с этим проблемы оценки качества образования должны рассматриваться с общесистемных позиций.

Под системой будем понимать совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом и со средой, образующих определенную целостность, единство.

Системный подход определяется как совокупность общенаучных методологических принципов (требований), в основе которых лежит рассмотрение объектов как систем.

Системный подход основывается на известных принципах: единства, глобальной цели, функциональности, сочетания децентрализации и централизации, иерархии, неопределенности, организованности.

Следуя В.Г. Афанасьеву [6], системный подход в педагогике определяется как ряд взаимосвязанных аспектов:

системно-элементный, отвечающий на вопрос, из каких компонентов состоит система;

системно-структурный, раскрывающий внутреннюю организацию системы, способ взаимодействия образующих ее компонентов;

системно-функциональный, показывающий, какие функции выполняет система и образующие ее компоненты;

системно-коммуникационный, раскрывающий взаимосвязь данной системы с другими как по горизонтали, так и по вертикали;

системно-интегративный, показывающий механизмы, факторы сохранения, совершенствования и развития системы;

системно-исторический, отвечающий на вопрос, как, каким образом возникла система, какие этапы в своем развитии проходила, каковы ее исторические перспективы.

Существенной чертой педагогики является то, что ее объекты, как правило, не имеют четкой структуры (слабоструктурированы). В этом случае в целях исследования применим подход на основе «мягкой системной методологии» (Soft System Methodology – SSM), предложенный П. Чеклендом. Применительно к педагогике общая методологическая схема SSM включает семь основных стадий процесса:

осознание наличия проблемной ситуации в сфере образования и аккумуляция возможно более полной информации, характеризующей эту ситуацию;

фиксация проблемной ситуации в виде некоторого описания;

выработка «основных определений» соответствующей системы, отражающей зафиксированную проблемную ситуацию;

создание и тестирование концептуальных моделей, направленных на определение способов полного или частичного расширения рассматриваемой проблемы;

сравнение и сопоставление результатов моделирования с описанием проблемной ситуации; определение на основе проведенного на предыдущем этапе сопоставления комплекса осуществимых и желательных (для субъекта) изменений в исходной ситуации;

действия субъекта по практическому осуществлению этих изменений.

С точки зрения технологического обеспечения оценки качества знаний в методологическом плане наиболее важными являются третья и четвертая стадии. В частности, в рамках «мягкой системной методологии» адекватное «основное определение» должно включать ряд элементов. Центральным элементом является процесс трансформации, посредством которого заданные исходные условия преобразуются в заданный результат. Трансформация охватывает непосредственные объекты тех видов действий, которые необходимы для описания системы в целом. Внутри самой системы выделяются субъекты, осуществляющие основные виды деятельности данной системы, особенно основные преобразования. Внутри и вне системы находятся внутренние и внешние потребители системы. Следующим элементом являются ограничения со стороны окружающей среды. Последний элемент редко выражается явным образом, но неявно всегда присутствует в определениях системы. Это те концептуальные рамки, позиции, предпосылки, которые делают осмысленным вырабатываемые «основные определения».

Специфика системного исследования в области оценки знаний определяется выдвижением новых принципов подхода к объекту изучения и характеризуется следующими положениями:

при исследовании объекта как системы описание элементов не носит самодовлеющего характера, поскольку элемент описывается с учетом его места в целом;

развитие личности как элемента системы протекает в условиях сложного взаимодействия разворачиваемых во времени внутренних и внешних программ;

исследование системы неотделимо от исследования условий ее функционирования;

в системном исследовании зачастую оказывается недостаточным чисто причинное объяснение функционирования и развития объекта;

источник преобразования системы или ее функций лежит обычно в самой системе.

Система оценки качества знаний является подсистемой педагогической системы, основными признаками которой являются рефлексивность, информационная природа и эффекторность.

Одним из инструментов практико-ориентированных исследований педагогической системы является метод моделирования.

В рамках поставленной задачи предлагается использование кибернетического метода, основанного на методе декомпозиции, рассматривая при этом систему оценки качества знаний как информационную систему.

При составлении модели используются положения кибернетического подхода, изложенного в [70]: «главными условиями продуктивного использования кибернетических методов в системных исследованиях педагогических объектов можно считать:

а) понимание того, что полученное «кибернетическое изображение» педагогического объекта – лишь один его «срез», отражающий информационно-управленческие связи и не отражающий все иные, не менее, а в плане специфики объекта, и более важные связи;

б) понимание того, что получение кибернетического описания педагогического объекта, следовательно, является только одним из целого ряда шагов системно-педагогического исследования;

с) осознание необходимости специальной интерпретации результатов применения кибернетических методов в педагогическом контексте;

понимание того, что полученное кибернетическими средствами изображение педагогического объекта – только теоретическая, условная, ограниченная модель».

При разработке модели необходимо учитывать [70] «методологические нормы применения метода моделирования в педагогических системных исследованиях:

1. Модель – это результат схематизации, однако, степень этой схематизации зависит от общего замысла и целей анализа, от ожидаемой полноты и точности решения.

2. Целесообразно построенная модель должна отчетливо отражать наиболее существенные черты явления, второстепенные подробности моделью не воспроизводятся.

3. При моделировании ситуация сознательно в целях исследования упрощается.

4. Упрощение и схематизация делают возможным применение в моделировании методов математики и кибернетики.

5. Модель – лишь частичное изображение сложного реального педагогического объекта; «оживление» модели в практике возможно только при использовании содержательных методов педагогики и смежных гуманитарных наук.

6. Методы моделирования, математики и кибернетики в педагогическом системном исследовании носят частный, вспомогательный характер, поскольку их средствами познаются лишь отдельные стороны педагогического объекта.

Метасистемой системы оценки качества знаний является педагогическая система, включающая субъекты, содержание, материальные условия, цель (мотив), объект, методы и средства.

В состав системы входят субъект и объект оценки знаний, информация об объектах и предметах обучения, средства сбора, обработки и анализа информации.

Важным является тот факт, что объект и субъект системы одновременно являются элементами и метасистемы и системы. Как элемент метасистемы они определяют цель, методы, задачи, направления функционирования системы и степень достижения ею поставленной цели. Поэтому при оценке качества знаний целесообразно говорить об оценке как управлении (внешнее воздействие), так и об оценке как динамическом развитии системы.

При этом передача и контроль знаний происходит через отражение знаний через информацию от объекта и преобразования отражения информации в знания субъекта.

Таким образом, для построения «горизонтальной» (динамической) кибернетической модели необходимо определить понятия знания, качества знания, информация, отражение информации.

В рамках решаемой задачи предлагаются использовать следующую трактовку используемых понятий.

Знание – проверенный практикой результат познания действительности, верное её отражение в сознании человека [15].

Информация – сведения, передаваемые одними людьми другим людям устным, письменным или каким-либо другим способом (например, с помощью условных сигналов, с использованием технических средств и т. д.), а также сам процесс передачи или получения этих сведений [83].

Качество – совокупность всех свойств, дающих вещи определенность, отличающую ее от всякой другой вещи [83].

Решение – выбор параметров, зависящих от человека, принимающего решение, решение будет оптимальным, если оно по некоторым соображениям лучше всех других.

Любая деятельность, согласно В. П. Щедровицкому [145], связана с тремя типами последствий: контролируемые и учитываемыми, неконтролируемыми, но учитываемыми и неконтролируемыми и не учитываемыми. Задача хорошего измерения минимизировать влияние последних, хотя, если говорить с научной точки зрения, совсем устранить эти влияния невозможно

С учетом вышеизложенного в рамках информационной педагогики предлагается модель получения и извлечения знаний для их дальнейшей оценки как информационное отражение (рис.2.10)

Особенности данной модели:

1. Вычленение обучающего и обучаемого из системы оценки качества знаний является необходимым, так как и обучающий и обучаемый для оценки эффективности обучения должны формулировать цели, методы, средства обучения, что в рамках системы невозможно.

2. Цели, задачи, методы, направления функционирования системы и степень достижения ею поставленной цели обучающего и обучаемого могут не совпадать и даже быть противоположными.



Рисунок 2.10. Модель получения и извлечения знаний

3. В системе циркулирует два вида информации: объективная и субъективная. При этом под объективной информацией будем понимать извлечение информации из объекта как такового и формирование модели объекта, а под субъективной информацией – изменение представлений об объекте при получении дополнительных количественных или качественных оценок его модели. Субъективная информация есть отражение знаний о предмете (информационный образ об определенной предметной области.)

4. Преобразование знаний в информацию и обратно может быть тождественным и нетождественным. При этом количественная оценка знаний предполагает тождественность преобразований.

5. Контроль знаний осуществляется косвенным образом по субъективной информации.

На основе рассмотренной модели предлагается следующий алгоритм количественной оценки знаний:

1. Выбор точки отсчета в метасистеме. Это начальный этап моделирования, на котором сопоставляются цели, задачи и методы оценки знаний объекта и субъекта на вербальном уровне.

2. Создание модели оценки знаний. Исходными данными для модели являются субъективные оценки предмета, представленные в виде отношений предпочтения сравниваемых вариантов выбора (альтернатив). На этом этапе осуществляется функциональное преобразование объективной информации. В терминах теории нечетких множеств на этом этапе создается функция принадлежности.

3. Осуществление позиционирования. Это означает сопоставление субъективной информации обучаемого о предмете с представляемой для оценки знаний информацией. На этом этапе происходит создание лингвистических переменных.

4. Оценка количество субъективной информации обучаемого о предмете, то есть способность обучаемого воспринимать информацию на основе ранее полученной объективной информации. На этом этапе определяется область неопределенности знаний.

5. Устранение неопределенность в полученных оценках. Неопределенность возникает из-за неполноты знаний, противоречивости знаний, нечеткости представления информации. На этом этапе происходит обеспечение заданного уровня нечеткости в оценке знаний.

6. Осуществление количественной оценки знаний. На этом этапе происходит сравнение знаний с областью функции принадлежности.

Использование теории информации в явном виде для получения количественных оценок в рамках модели не представляется возможным. Теория информации основана на вероятностных, статистических закономерностях явлений. Она дает полезный, но не универсальный аппарат. Поэтому множество ситуаций не укладываются в информационную модель Шеннона [142]. Не всегда представляется возможным заранее установить перечень всех состояний системы и вычислить их вероятности. Кроме того, в теории информации рассматривается только формальная сторона сообщения, в то время как семантика его остается в стороне.

Для рассматриваемой модели возможно использование закона необходимого разнообразия, полученного Эшби. Суть этого закона состоит в следующем. Для управления состоянием кибернетической системы нужен регулятор, ограничивающий разнообразие возмущений. При этом регулятор допускает такое их разнообразие, которое необходимо для достижения цели.

В 1965 г. А.Н. Колмогоровым была выдвинута идея алгоритмического измерения количества информации [52]. Суть ее заключается в том, что

количество информации определяется как минимальная длина программы, позволяющей преобразовать один объект (множество) в другой (множество). Чем больше различаются два объекта между собой, тем сложнее (длиннее) программа перехода от одного объекта к другому.

Для этих подходов характерно стремление связать понятие информации с целью, целенаправленным поведением. Исходя из этих соображений, А.А. Харкевич предложил связать меру ценности информации с изменением вероятности достижения цели при получении этой информации [130]:

$$I = \log(p_1/p_0) = \log p_1 - \log p_0,$$

где p_0 и p_1 – вероятность достижения цели соответственно до и после получения информации.

В рамках рассматриваемой модели это означает, что количество информации является мерой соответствия полученной субъективной информации обобщенному образу класса, определенному на основе объективной информации о признаках этого объекта. Поэтому необходимо вычислять не средние информационные характеристики, а количество информации, содержащееся в конкретном признаке о том, что он соответствует данному объекту. То есть задача оценки знаний может быть определена как задача идентификации информационного источника по сообщениям от него.

2.7. Функции информационного пространства единого педагогического комплекса

Саморазвитие личности во многом зависит степени индивидуализации образовательной среды. Как отмечено в [69]: «В современных условиях знание человека должно исходить не из единого специализированного тезауруса, а из всего многообразия мнений, подходов, идей и, прежде всего, – из личностных, когнитивных и методологических навыков, способности к критическому оцениванию и сопоставлению всего многообразия полученной информации. Поэтому образовательная среда, для того чтобы быть информационно насыщенной для каждого обучающегося должна быть многоуровневой, обладать принципиальной избыточностью и неисчерпаемостью».

Поэтому при определении основных функций информационного пространства необходимо учитывать следующие составляющие [69, 92]:

1. Ценностность, включающую деятельность, личностное отношение и познание.
2. Ответственность, включающую внутренний и внешний контроль.
3. Саморазвитие, включающее самоконтроль и самореализацию.
4. Диспозиционная терпимость, включающая доброжелательное отношение, готовность к конструктивному диалогу, к взаимопониманию.

5. Внутреннее единство, целостность, формирующее личность.
6. Профессиональная компетентность.
7. Профессиональная и личная культура.
8. Теоретическая и практическая готовность к педагогической деятельности.

Реализация указанных составляющих профессиональной личности средствами информационных технологий предполагает следующие способы мотивации [69]:

- ориентация на достижение конкретных учебных целей и освоение конкретных действий;
- повышение актуальности и новизны содержания;
- раскрытие значимости профессиональных знаний;
- обеспечение принятия обучающимся некоей роли в учебном процессе;
- предоставление обучающемуся свободы действий при управлении осваиваемыми объектами в рамках заданных ограничений;
- применение наглядности, занимательности, эмоциональности, эффекта парадоксальности, удивления;
- использование сравнений и аналогий, ассоциаций, понятных и близких обучающемуся;
- применение активных, деятельностных методов и форм обучения;
- структурирование учебного материала;
- использование учебных заданий с элементами новизны;
- разъяснение обучающемуся системы построения материала, последовательности и способов освоения дисциплины.

В рамках информационного пространства предполагается три вида информационных взаимодействий:

1. Взаимодействие с определенными классами объектов на основе создания и использования объектно-ориентированных баз данных.
2. Деловое взаимодействие.
3. Личностное взаимодействие.

Информационные взаимодействия включают ряд процессов, основными из которых являются:

- процесс мотивации;
- процесс собственно коммуникации;
- процесс структуризации знаний.

С учетом вышеизложенного информационное пространство должно выполнять следующие задачи:

1. Обслуживание информационных потребностей субъектов пространства.
2. Контроль и самоконтроль.
3. Мотивация познавательной деятельности.
4. Структуризация учебного, методического и дидактического обеспечения.
5. Обработка передаваемой и получаемой информации.
6. Доступ к различным источникам информации, включая удаленные.

7. Формирование индивидуальной траектории обучения.
8. Организация коллективных и индивидуальных форм общения.
9. Обеспечение конфиденциальности и регламентированный доступ к информации.
10. Возможность адаптации при выборе стратегии обучения.

Выполнение указанных задач целесообразно осуществлять на основе принципов информационной педагогики, к которым относятся [128]:

1. Принцип меры использования информационных технологий в предметной области. Содержание учебных предметов и логика их организации неоднородны. Если взять за основу классификации учебных предметов степень их аксиоматичности – феноменологии, то условно можно говорить о предметах структурно-ориентированных, позиционно-ориентированных и смысло-ориентированных. Предметы с заданной точки зрения в разной степени могут быть формализованы, а, следовательно, при обучении им будет различной возможность применения и использования информационных технологий. Кроме того, особенности предметов определяют и технологию их освоения. В первом случае это – задачная технология, во втором – коммуникативная технология, в третьем – технология личностного роста. Анализ целевых установок указанных групп предметов позволяет на основе принципа Парето высказать гипотезу о следующем соотношении возможностей применения информационных технологий соответственно в структурно-, позиционно- и смысло-ориентированных предметах: /20, 50/50, 20/80.

2. Принцип информосообразности обучающей среды. Уровень информатизации учебных предметов должен учитывать адекватность и оптимальность представления учебного материала в электронном виде, с одной стороны, а с другой – учитывать информационный потенциал обучаемого. Учитывая то обстоятельство, что информационные технологии направлены на повышение доли самостоятельной работы учащегося в учебном предмете, их педагогическая интерпретация должна учитывать уровень сформированности у обучаемого навыков самостоятельной работы. Степень проработанности информационных технологий, их язык и логика должны учитывать готовность обучаемого к специфической (электронной) опосредствованности общения.

3. Принцип информационно-дидактической компетентности педагога. Принцип подразумевает определенное изменение мыследеятельности педагога, которое связано с формированием и развитием у него способности смотреть на учебный материал на основе следующих позиций: возможностей информационных инструментов адекватно и оптимально его представлять; оценки возможных потерь информации при формализации элементов учебного материала; соответствия учебного материала в его электронном виде психолого-эргономическим требованиям; соблюдения в информационных технологиях валеологических требований к организации на этой основе учебного процесса; прогнозирования возможных воздействий средств информа-

ционных технологий на характер мышления обучающихся; сочетание и интеграции традиционных методов обучения с информационными технологиями; оценки возможностей и необходимости использования разнообразных форм работы обучающегося при применении информационных технологий и др.

4. Принцип паритетной ответственности субъектов информационных образовательных процессов за качество образования. В отличие от традиционного обучения, информационных технологий предполагают электронное опосредствование взаимодействия педагога и учащегося. В этом контексте качество обучения в большей степени зависит от личного отношения учащегося к процессу учения, его заинтересованности в нем и объеме усилий, прилагаемых для этого. При этом ответственность педагога должна оцениваться и с позиций качества подготовки обучающихся.

5. Принцип очной оценки результативности обучения в информационной образовательной среде. Принцип ориентирован на компенсацию отдельных недостатков опосредствованного обучения при применении информационных технологий. Необходима целостная оценка успехов обучающегося, «взвешивание» его креативности, которую практически нельзя проверить в машинном тестировании.

6. Принцип конгруэнтности индивидуальных особенностей личности и информационной образовательной среды. Задача разработки информационных технологий состоит в том, чтобы так представить учебный материал в электронной форме, чтобы обучаемый максимально точно приблизился по смыслу к первоначальной информации.

7. Принцип личностной компетенции обучающегося в информационной образовательной среде. Данный тип компетенции предполагает умение обучающегося решать задачи любой предметной области с пониманием ее сути и на основе ее «информационной презентированности». Психологические аспекты личностной компетенции связаны, кроме прочего, и с проблемой экстерниоризации-интериоризации знаний. Эмоционально-ценностное отношение обучающегося к предмету, его «субъективное понимание» составляют существенную основу сохранения естественного хода усвоения знаний, т.е. хода при котором ведущим процессом остается экстерниоризация.

8. Здоровье сберегающий принцип разработки информационных технологий предполагает учет всех нюансов работы компьютера, которые в той или иной степени влияют на здоровье обучающихся (облучение, утомляемость, считываемость информации в зависимости от ее объема, интернет-зависимость, «уход» в виртуальный мир и т.п.).

9. Принцип генерализации. Современные информационных технологий позволяют реализовать переход от преподавания частных к преподаванию закономерностей, из которых эти частности вытекают.

Таким образом, построение информационного пространства в образовательном комплексе должно учитывать изменение характера взаимодействия субъектов образовательного комплекса во всех сферах

деятельности и, в первую очередь, переход в основном к информационному взаимодействию с учетом возможностей информационно – коммуникационных технологий. При этом необходимо рассматривать трехкомпонентное взаимодействие субъектов образовательного пространства (преподаватель, студент, среда) как единый процесс целенаправленного формирования личности.

Этапами взаимодействия являются:

- постановка проблемы;
- целеполагание;
- планирование;
- накопление учебной информации по поставленной проблеме в системе межсубъектного взаимодействия;
- представление накопленной информации в разных видах и её интерпретация;
- структурирование, упорядочение информации в ходе коллективной рефлексии;
- интеграция знаний и опыта субъектов взаимодействия;
- получение продукта деятельности;
- интериоризация результата.

С учетом вышеизложенного можно определить основные функции информационного пространства. К ним относятся:

- информационно-теоретическая;
- интегративная;
- познавательная;
- научно-методическая и исследовательская;
- проектировочная;
- развивающая;
- ориентационная;
- эмоционально-ценностная;
- конструктивная;
- коммуникативная.

Реализация функций в проектируемом информационном пространстве единого педагогического комплекса предполагает включение следующих модулей и профилей (с учетом набора типовых профилей, описанных в главе 1) :

1. Самодиагностики и нормирования функционального состояния субъекта.
2. Самопланирования и развития профессиональных знаний.
3. Информационного обслуживания субъектов.
4. Учебно-методической поддержки учебного процесса.
5. Диалогового общения в информационной среде (субъект-объектное, субъект-субъектное и объект-субъектное взаимодействия).
6. Информационно-справочного.
7. Научно-исследовательского.
8. Проектного.

9. Сопровождения развития для оказания субъекту помощи и поддержки на начальных этапах, а также в особо трудных, кризисных, переходных периодах становления.

10. Совместной деятельности субъектов образовательной деятельности по планированию, реализации, оцениванию и корректировке всех мероприятий.

11. Научного сопровождения образовательного процесса (научно – исследовательская деятельность, научное сообщество преподавателей, диагностика образовательного процесса).

12. Сопровождение преподавателя вуза.

При рассмотрении архитектуры комплексов необходимо провести стандартизацию следующих процессов:

- форматов хранения и поиска учебной информации;
- принципов построения систем управления обучением;
- форматов обмена данных и поддерживающих обмен интерфейсов;
- информации об участниках информационного процесса;
- элементов образовательного контента учебных материалов, в том числе в части всех вносимых в образовательную деятельность экспликаций;
- форматов и принципов разработки учебно-методических комплексов (УМК) и материалов.

На основе рекомендаций, изложенных в [92] предлагаются следующие разделы информационного пространства единого педагогического комплекса:

- сведения о деятельности учебных учреждений, подразделений (например, кафедр вуза, отделов учреждений дополнительного образования), а также учебно-методических объединений по профилю вуза;
- электронный вариант базового учебника (УМК), сервисные возможности которого расширены за счет добавления гипертекстовых ссылок и эффективного поискового механизма;
- тезаурус профильной дисциплины и эффективная система работы с ним;
- рубрикатор на основе содержания программы и базового учебника (УМК);
- база метаданных, описывающих материалы базового учебника, программы дисциплины, УМК и сопутствующей им информации;
- отраслевые, ведомственные стандарты и заменяющие, развивающие и комментирующие материалы к ним;
- практикумы, задачки, системы контрольных тестов, расширенные и видоизмененные применительно к возможностям Интернет-технологий;
- фонды демонстрационных материалов по учебным курсам, отвечающим профилю, в том числе примеры работ студентов;
- аудио и видео демонстрации экспериментальных исследований;
- справочные базы данных с библиографической и фактографической информацией;

- энциклопедические материалы по истории становления профильной науки, описания важнейших научных открытий, биографии ученых;
- мастер-классы по наиболее сложным и актуальным разделам профильных учебных курсов;
- виртуальные лаборатории коллективного пользования по постановке и осуществлению исследований и проектных работ;
- информация о практическом применении получаемых знаний, сведения о положении профильных специалистов на рынке труда, о возможностях и путях повышения квалификации по профилю портала;
- мониторинг Интернет-пространства с целью нахождения развивающей информации, формирование системы ссылок по ресурсам Интернета;
- дискуссионные, проблемные клубы, клубы по интересам (по междисциплинарным областям знаний);
- средства взаимодействия с другими образовательными порталами, электронными библиотеками, адресация и комментарии по этим взаимодействиям;

Кроме того, важным является определение информационного модуля информационной системы, под которой понимается [92] «условно неделимая релевантная по отношению к запросам пользователя элементарная семантическая единица (ЭСЕ) информации, наполняющей информационную систему. ЭСЕ представляет собой завершенную условно далее неделимую идентифицируемую по индивидуальному имени семантическую (смысловую, содержательную) контекстную конструкцию, вызываемую в результате поиска по различным атрибутам или в результате тех или иных команд в виде отклика или отчета, но при условии, что никакие действия пользователей не в состоянии вызвать изменений содержания, размера, расширения, дробления, укрупнения этой ЭСЕ.

При этом все ЭСЕ и их агрегаты можно разделить на две большие группы [92]: устойчивые неизменные важные и защищаемые части ресурса (образовательные стандарты, учебные планы специальностей, рабочие программы дисциплин, их учебно-методические комплексы – УМК и т.п.), а на втором низшем уровне закрепляются менее значимые быстро сменяемые материалы вариативного окружения (примеры учебных работ, текущая информация, рефераты и так далее).

Важной задачей является формирование тезауруса информационного пространства. Следуя [92] полагаем, что в основе построения тезауруса лежит положение, по которому тема любого текста может быть обозначена именами простых классов. В их качестве выступают слова и словосочетания естественного языка, которые называют ключевыми. То есть тезаурус – нормативный словарь, в котором приведены все дескрипторы и синонимичные им ключевые слова, а также отражены важнейшие парадигматические (базисные) отношения между дескрипторами.

Архитектура информационного пространства с учетом вышеизложенного материала будет иметь вид, представленный на рис. 2.11.

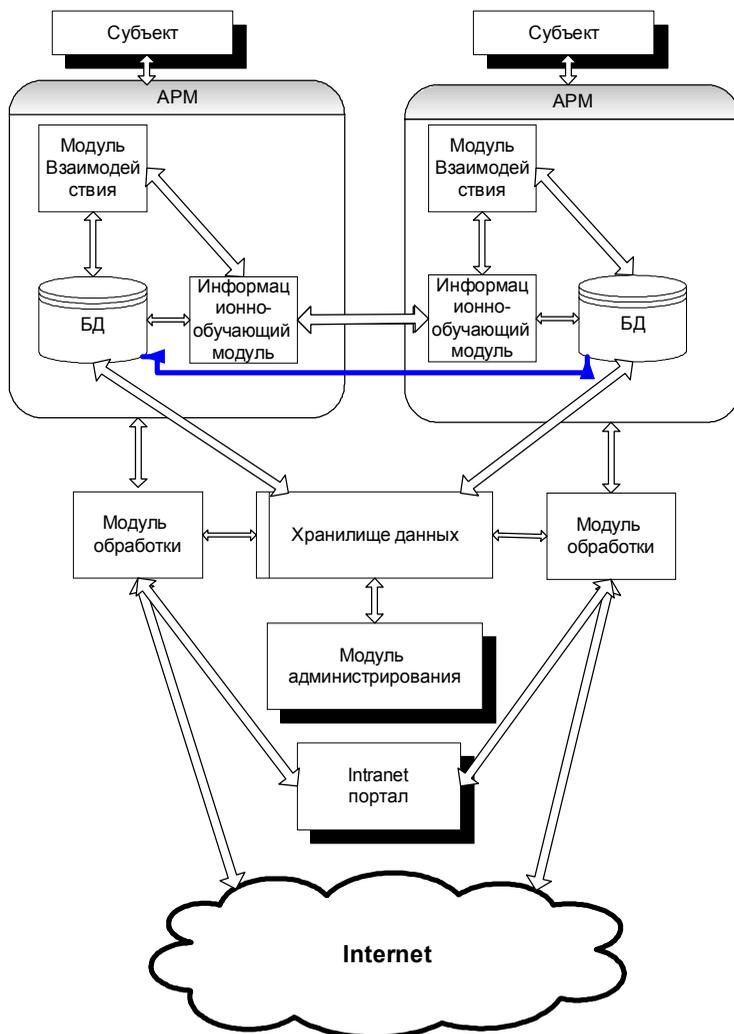


Рисунок 2.11. Архитектура информационного пространства

Особенность данной архитектуры состоит в следующем.

Модули взаимодействия осуществляют взаимодействие информационного пространства с субъектом пространства. Они должны обеспечивать единообразный дружественный интерфейс с возможностью представления витрин данных, выборок и отчетов.

Взаимодействие субъектов осуществляется с помощью информационно-обучающего модуля, обеспечивающего телеконференции, доски объявлений, прямое и задержанное взаимодействие, дискуссионные клубы, социальные сервисы.

Базы данных (БД) хранят данные о вариативной части данных и знаний. Взаимодействие БД осуществляется с целью репликаций, экспорта и импорта данных. При необходимости с помощью витрины данных в базу данных помещаются требуемые данные из хранилища либо непосредственно отображаются в модуле взаимодействия.

Хранилище данных содержит устойчивые неизменные важные и защищаемые части ресурса, метаданные, тезаурус и элементарные семантические единицы. Управление хранилищем данных осуществляется с помощью модуля администратора.

Кроме того, модуль администрирования осуществляет фиксацию и обработку данных, поступающих в пространство из внешней среды, учитывает текущее и прошлое состояние пространства.

Важное значение в архитектуре имеют модули обработки, которые реализуют следующие основные функции:

1. Структуризация запросов при выходе в глобальную сеть, включая формирование элементарных семантических единиц.

2. Перенаправление, при необходимости внешнего запроса к хранилищу данных.

3. Сканирование и обработка данных сети Internet с целью обновления данных в хранилище данных.

Работа с данными в информационном пространстве поясняется рис.2.12.

В условиях педагогического комплекса одним из основных модулей информационного пространства является модуль дистанционного обучения. Реализация дистанционного обучения в представленной архитектуре возможна лишь с учетом анализа качества электронного обучения.

2.8. Стандартизация и критерии качества в области электронного обучения

Одним из актуальных вопросов современного образования является оценка качества обучения с использованием сети Интернет и соответствующих сетевых инструментальных средств.

Условия образовательной деятельности в настоящее время характеризуются развитием электронного обучения (e-Learning), включающего в себя использование Интернет-технологий, электронных библиотек, учебно-методических мультимедиа-материалов, удаленных лабораторных практикумов, тренажеров и т.д. Электронное обучение предлагает унифицированные услуги вне зависимости от места и времени обучения, включает интерактивные формы взаимодействия обучаемых и

Оценка качества СУМИК может быть априорной (экспертной), апостериорной (экспериментальной) и комбинированной (комплексной).

Экспериментальная оценка осуществляется посредством определенного образом спланированного и проведенного педагогического эксперимента. При этом предварительно должны быть обеспечены:

- разработанность гипотезы педагогического эксперимента;
- наличие программы экспериментальной работы;
- разработанность способов и приемов вмешательства в практику обучения;
- наличие условий для экспериментальной работы;
- разработанность путей и приемов фиксации хода и результатов эксперимента (форм документации);
- подготовленность участников эксперимента; надежность методики эксперимента.

При проведении экспертной оценки используется экспертиза – один из основных методов исследования в общей и педагогической квалиметрии. Для оценки качества наиболее часто применяется метод групповых экспертных оценок. В основе этого метода лежат следующие утверждения; во-первых, экспертная оценка имеет вероятностный характер и основывается на способности эксперта давать информацию (оценка в условиях неопределенности); во-вторых, считается, что когда оценка дает не один, а несколько экспертов, то истинное значение исследуемой характеристики находится внутри диапазона оценок отдельных экспертов, т.е. обобщенное коллективное мнение представляется более достоверным; в-третьих, отбор экспертов, процедура общения с ними и обработка полученных экспертных оценок проводятся по определенному алгоритму. Во всех способах важным моментом становится выбор критериев.

Разработка электронного курса может быть представлена в виде нескольких этапов, на каждом из которых закладываются основные качественные характеристики [2]:

- целевая ориентация курса; содержание курса;
- мотивированность изучения курса (использование алгоритмов логической непрерывности, системы поощрения);
- возможность освоения учебного материала в зависимости от целей обучения (профессиональная потребность);
- методические возможности изучения курса (различные сценарии: самообучение, самоподготовка, работа в аудитории и т.д.);
- комплексность учебно-методического сопровождения (учебник, руководство по изучению дисциплины, сборник профессиональных задач, хрестоматия и т.д.);
- целесообразность иллюстративного материала; коммуникационные возможности курса;
- информационная поддержка; контроль знаний;

возможность продвижения курса на международном рынке образовательных услуг;

возможность обучения контингента с физическими ограничениями;

возможность обновления учебного материала;

лицензионная чистота используемых учебных материалов.

В педагогических экспериментах используют количественные и качественные критерии оценки.

К количественным критериям относятся:

объем используемых знаний;

коэффициент усвоения учебного материала, который равен отношению объема учебного материала, усвоенного учащимися в течение определенной единицы времени, к материалу, сообщенному учащемуся за то же время;

коэффициент прочности усвоения учебного материала как отношение запомнившегося материала и материала, сообщенного учащимся в процессе обучения за определенный период времени.

Качественные критерии отождествляются с уровнями знания (понимания) учебного материала; овладения учебным материалом (умение фактически использовать усвоенное при решении практических задач); овладения интеллектуальными навыками (умение трансформировать усвоенный материал в новых условиях сознательно и оперативно).

Оценка качества СУМИК, функционирующих на базе информационных технологий, осуществляется на основе рекомендаций ряда международных организаций, консорциумов, национальных комитетов, сотрудничающих в сфере стандартизации элементов системного подхода к построению обучающих систем.

Среди этих организаций выделяются [137, 152]:

IMS Global Learning Consortium – международный образовательный консорциум, развивающий концепцию, технологии и стандарты обучения на базе системы управления обучением IMS (Instructional Management System);

IEEE LTSC – IEEE Learning Technology Standards Committee – комитет стандартизации в области технологий обучения, созданный в IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers);

AICC – Aviation Industry CBT Committee – комитет компьютерного обучения в авиационной промышленности;

ADL – Advanced Distributed Learning Initiative Network – организация распределенного обучения, основанная департаментом политики в области науки и технологий в администрации президента США (OSTP – White House Office of Science and Technology Policy) и министерством обороны США (DoD), как сеть распределенного обучения, обеспечивающая широкомасштабный доступ к образовательным ресурсам многих пользователей.

Этими организациями разработан ряд спецификаций.

Спецификации IMS. Система IMS включает спецификации:

IMS Content Packaging Specification – компоновка содержания учебников и учебных пособий;

IMS Learner Information Package Specification – описание данных об обучаемом;

IMS Metadata Specification – описание метаданных учебных материалов;

IMS Digital Repositories Interoperability – описание связей разных репозиторийев;

IMS Question and Test Specification – описание типичных вопросов и средств тестирования;

IMS Digital Repositories – описание хранилищ цифровых данных и ряд других.

Эти спецификации предназначены для обеспечения распределенного процесса обучения, открытости средств обучения, интероперабельности обучающих систем, обмена данными о студентах между электронными деканатами в системах открытого образования. Распространение IMS спецификаций должно способствовать созданию единой информационно-образовательной среды, развитию баз учебных материалов, в том числе благодаря объединению усилий многих авторов при создании электронных учебников и энциклопедий.

Спецификация IMS Content Packaging Specification разработана в конце 2000 г. [137]. Совместимость учебных средств и систем обеспечивается применением специального формата (IMS Content Packaging XML format), основанного на языке разметки XML. Спецификация определяет функции описания и комплексирования учебных материалов, в том числе отдельных курсов и наборов пособий, в пакеты для сети КОС, поддерживающих концепции IMS. Пакеты (дистрибутивы) снабжаются сведениями, называемыми манифестом, о структуре содержимого, типах фрагментов, размещении учебных материалов. Манифест представляет собой иерархическое описание структуры со ссылками на файлы учебного материала. Каждый учебный компонент, который может использоваться самостоятельно, имеет свой манифест. Из манифестов компонентов образуются манифесты интегрированных курсов.

Спецификация IMS Learner Information Package посвящена созданию модели обучаемого, включающей его идентификационные (биографические) данные, сведения, характеризующие уровень образования индивида, цели, жизненные интересы, предысторию обучения, владение языками, предпочтения в использовании компьютерных платформ, пароли доступа к средствам обучения и т.п.. Эти сведения используются для определения средств и методики обучения, учитывающие индивидуальные особенности обучаемого. Они могут быть представлены в виде таблицы, иерархического дерева, объектной модели. Возможно использование рекомендаций этой спецификации для пред-

ставления данных об авторах учебных материалов и преподавателях, что может быть полезно использовано в системах управления образовательным учреждением.

Назначение спецификации IMS Digital Repositories Interoperability – унифицировать интерфейс между различными наборами ресурсов – базами учебных материалов (репозиториями), используемыми в разных обучающих системах. Обращаться к репозиториям могут разработчики курсов, обучаемые, администраторы репозитория, программные агенты. В спецификации оговорены основные функции обращений к репозиториям, инвариантные относительно структуры наборов. Это функции помещения учебного ресурса в базу, поиска материала по запросам пользователя, компиляции учебного пособия. Система управления репозиторием при этом осуществляет запоминание вводимых данных, доставку и экспозицию запрошенного материала соответственно. Репозитории могут быть ориентированы на форматы SQL, XML, Z39.50. Формат Z39.50 используют для поиска библиотечной информации, формат XQuery (XML Query) – для поиска XML-метаданных, а протокол SOAP – для передачи сообщений. Доступ к репозиториям может быть непосредственным или через промежуточный модуль.

Определены сценарии действий пользователей при записи нового материала в репозиторий, при корректировке имеющихся материалов, поиске метаданных как в одном, так и сразу во многих репозиториях и в случае отправки запроса по найденным метаданным непосредственно пользователем или программным агентом, заказе извещений на изменения в метаданных.

Описание метаданных в документе IMS Learning Resource Meta-Data Information Model базируется на соответствующем документе, разработанном в IEEE LTSC (P1484.12) [149]. Спецификация определяет элементы метаданных и их иерархическую соподчиненность. В их число входят различные элементы, характеризующие и идентифицирующие данный учебный материал. Всего в спецификации выделено 89 элементов (полей), причем ни одно из полей не является обязательным. Примерами элементов метаданных могут служить идентификатор и название материала, язык, аннотация, ключевые слова, история создания и сопровождения материала, участники (авторы и спонсоры) создания или публикации продукта, его структура, уровень агрегации, версия, технические данные – формат, размер, размещение, педагогические особенности, тип интерактивного режима, требуемые ресурсы, ориентировочное время на изучение, цена, связь с другими ресурсами, место в таксономической классификации и др. Каждый элемент описывается такими параметрами, как имя, определение, размер, упорядоченность, возможно указание типа данных, диапазона значений, пояснение с помощью примера.

Метаданные используются для правильного отбора и поиска единиц учебного материала, обмена учебными модулями между разными

системами, автоматической компиляции индивидуальных учебных пособий для конкретных обучаемых.

В документе IMS Question and Test Specification описана иерархическая структура тестирующей информации (с уровнями пункт, секция, тест, банк) и даны способы представления заданий (вопросов), списка ответов, разъяснений и т.п. В спецификации приведены классификация форм заданий, рекомендации по сценариям тестирования и обработке полученных результатов.

Спецификации IEEE LTSC. В комитете по стандартизации образовательных технологий Learning Technology Standards Committee (LTSC) в IEEE создан ряд рабочих групп с **дифференциацией направлений работ. Эти группы занимаются разработкой и развитием следующих документов:**

P1484.1 – модель архитектуры образовательной системы (Architecture and Reference Model);

P1484.3 – терминологический словарь (Glossary);

P1484.11 – управление обучением (Computer Managed Instruction);

P1484.12 – метаданные обучающих средств (Learning Objects Metadata);

P1484.14 – семантика и замены (Semantics and Exchange Bindings);

P1484.15 – протоколы обмена данными (Data Interchange Protocols);

P1484.18 – профили платформ и сред (Platform and Media Profiles);

P1484.20 – определение компетенции (Competency Definitions).

Модель SCORM. SCORM (Shareable Content Object Reference Model) – промышленный стандарт для обмена учебными материалами на базе адаптированных спецификаций ADL, IEEE, IMS, Dublin Core, and vCard. Цели создания SCORM: обеспечение многократного использования учебных модулей, интероперабельности учебных курсов (их использования в средах разных КОС), легкого сопровождения и адаптации курсов, асемблирования контента отдельных модулей в учебные пособия в соответствии с индивидуальными запросами пользователей. В SCORM достигается независимость контента от программ управления.

Первая версия объектной модели разделяемых образовательных ресурсов SCORM была представлена организацией ADL Initiative в начале 2000 г. [137]. Модель SCORM стала результатом обобщения многих проводившихся работ в области стандартизации обучающих средств для Internet. Версия 1.2 появилась в октябре 2001 г.

Основой модели SCORM является модульное построение учебников и учебных пособий, близкое к концепции модульных учебников, использованной в свое время при создании отечественной обучающей системы CTS. Модули (learning objects или instructional objects) учебного материала в SCORM называются разделяемыми объектами контента (SCO – Shareable Content Objects). SCO – автономная единица учебного материала, имеющая метаданные и содержательную часть.

Совокупность модулей определенной предметной области называется прикладной энциклопедией или в SCORM библиотекой знаний (Web-репозитиум). Модули (SCO) могут в различных сочетаниях объединяться друг с другом в составе учебников и учебных пособий, для компиляции которых создается система управления модульным учебником (сервер управления контентом), наиболее часто используемое ее название – Learning Management System (LMS).

В SCORM используется язык XML для представления содержимого модулей, определяются связи с программной средой и API, даны спецификации создания метаданных. SCORM включает три части:

введение (общая часть), в котором описываются основы концепции SCORM и перспективы ее развития;

модель агрегирования модулей CAM (Content Aggregation Model) в законченные учебные пособия;

описание среды исполнения (Run Time Environment), представляющей собой интерфейс между содержательной и управляющей частями и использующей Web-технологии и язык JavaScript. Эта часть опирается на модель данных и концепцию API, разработанную в AICC.

CAM включает:

метаданные (Metadata Dictionary) с описанием назначения и типа содержимого модуля, сведениями об авторах, цене, требованиями к технической платформе и др.; эта часть CAM заимствована из спецификаций IEEE.

XML-данные (Content Structure) о структуре контента. Язык XML в SCORM используется в виде версии CSF (Course Structure Format). С помощью CSF представляется структура учебного курса, определяются все элементы и внешние ссылки, необходимые для интероперабельности в рамках концепций IMS, IEEE и AICC. CSF основан на модели AICC Content Model.

данные (Content Packaging) о способах объединения модулей в пособия на базе спецификации IMS Content Packaging specification. При этом каждый элемент автоматически получает уникальный идентификатор.

Система управления LMS состоит из нескольких компонентов, выполняющих одноименные функции:

управление контентом (Content Management Service);

визуализация (Delivery Service);

упорядочение материала (Sequencing Service);

администрирование курсов (Course Administration Service);

тестирование (Testing/Assessment Service);

моделирование обучаемых (Learner Profile Service);

определение траектории обучения (Tracking Service);

коммуникация с системной средой (API Adapter).

Предусмотрено тестирование SCORM материалов, заключающееся в проверке адекватности представления материала с помощью CSF.

Благодаря модульной структуре, многократному использованию модулей в разных версиях учебных пособий и адаптации пособий к особенностям обучаемых достигается уменьшение стоимости обучения на 30...60%, времени обучения на 20...40%, повышается степень усвоения материала.

Следует отметить еще одну версию XML, используемую в КОС. Это созданная компанией Saba Software версия Universal Learning Format (ULF). Она также основана на концепциях IMS, ADL, IEEE. Ее назначение – реализация обменов учебными материалами между различными приложениями. На ULF разработаны каталоги метаданных, профили обучаемых, библиотеки классов и т.п.

Спецификация AECMA 1000D – технология представления технической документации, признанная в авиационной промышленности (AECMA – European Association of Aerospace Constructors) [8]. В основе AECMA 1000D, как и в старших классах ИЭТР, лежит декомпозиция представляемого материала на модули. Модули включают идентификационную и содержательную секции, записанные на языках SGML или NuTime с иллюстрациями в форматах CGM или JPEG, и хранятся в специальной БД – Common Source Data Base (CSDB). Предусмотрена автоматическая простановка гиперссылок (для этого имеются соответствующие программные средства).

Рассмотренные спецификации предполагают следующие критерии качества в области электронного обучения [76, 77]:

- критерии авторской разработки (ориентация на опыт аудитории, стили обучения; ориентация на потребности аудитории; глубина когнитивного анализа задач; критерии определения стратегии; определение целей тьюторства; определение необходимых отношений между тьютором и учащимся);

- критерии проектирования учебных материалов (наличие материалов для разных категорий учащихся; разнообразие возможных учебных траекторий; предварительно определенное число траекторий учащегося; соответствие поставленным целям обучения);

- критерии процедуры тьюторства (линейное следование, одинаковое для каждого; сценарное следование, зависящее от предыстории);

- критерии адекватности моделирования (элементы интерактивности и презентации; адекватность реалиям рабочих мест);

- критерии поставки учебных материалов (качество графического материала; качество звука; время ожидания для выгружаемых учебных материалов и для ответа системы).

Анализ зарубежного опыта свидетельствует также о том, что при проектировании СУМИК в качестве необходимого элемента закладывается тестирование, проводимое по окончании изучения курса. В процессе тестирования студенты должны ответить на вопросы, цель которых – оценка эффективности изучения данного электронного курса.

Среди отечественных специалистов одна из первых формулировок формализованной оценки качества сетевого курса предложена, по-видимому, в работе [77]. Система экспертной оценки дидактических показателей качества сетевых курсов включает следующие элементы: цели оценки качества; исходные системные положения; процедура оценки дидактических показателей; оценка значений дидактических показателей; способ расчета индекса качества; интегральные показатели качества курса; экспертная оценка важности дидактических характеристик сетевых учебных курсов.

Однако какой бы метод оценки качества сетевого обучения ни использовался, необходимо учитывать, что сетевой учебно-методический комплекс должен соответствовать общим дидактическим принципам обучения (с этого и надо начинать оценку качества): научность содержания; доступность; адаптивность; связь с практикой; сознательность; самостоятельность; наглядность; интерактивность; развитие интеллектуального потенциала обучаемого.

К дидактическим средствам СМУИК можно отнести:

- индивидуализация и дифференциация процесса обучения;
- реализация контроля с обратной связью, с диагностикой и оценкой результатов учебной деятельности;
- самоконтроль и самокоррекция;
- самоподготовка учащегося путем компьютерного тренажа;
- экономия учебного времени (без ущерба качеству усвоения учебного материала) за счет выполнения трудоемких вычислений и др.;
- визуализация изучаемых процессов (наглядная демонстрация динамики изучаемых процессов;
- наглядное представление скрытых в реальном мире процессов, наблюдение их в развитии, во временном и пространственном движении; графическая интерпретация исследуемых закономерностей);
- моделирование и имитация изучаемых или исследуемых процессов или явлений;
- проведение лабораторных работ;
- создание и использование информационных баз данных, необходимых в учебной деятельности, и обеспечение доступа к телекоммуникационной сети;
- усиление мотивации обучения (игровые ситуации, погружение в информационно-предметную среду);
- формирование компонентов определенного вида мышления;
- формирования умения принимать рациональное решение или вариативные решения в сложных ситуациях;
- формирования алгоритмической и информационной культуры.

С точки зрения педагогической целесообразности СМУИК должен удовлетворять следующим требованиям:

- наполненность содержанием, которое может быть усвоено только с его помощью;

достижение относительной эффективности;
обеспечение достижения учебных целей и задач;
соответствие возрастным особенностям учащихся;
соответствие гигиеническим требованиям и санитарным нормам работы с вычислительной техникой;
учет индивидуальных особенностей обучаемых;
учет психологических характеристик взаимодействия.

Таким образом, развитие интернет-обучения делает актуальным оценку качества сетевого обучения, а также разработку методик такой оценки. Можно принять методику, существование которой сводится к экспертной оценке численных значений показателей качества сетевого курса экспертами, которая покажет степень достижения цели обучения. При оценке качества сетевого обучения необходимо учитывать, что сетевой учебно-методический комплекс должен соответствовать общим дидактическим принципам обучения, а также принятым спецификациям.

Реализация интернет-обучения в информационном пространстве педагогического комплекса приводит к необходимости модернизации разработанной архитектуры на основе реинжиниринга. Рассмотрим основные подходы к построению виртуальной информационной среды вуза.

2.9. Принципы построения виртуальной информационной среды педагогического комплекса

Реинжиниринг высшего образования означает его перепроектирование как открытой, гибкой, неоднородной, децентрализованной, системы, способной успешно функционировать и эволюционировать в сложной и плохо определенной среде. В отличие от закрытых систем, мало взаимодействующих с внешней средой, открытые системы характеризуются периодическим и интенсивным обменом с внешней средой. Здесь границы между системой и средой становятся достаточно условными и нечеткими. У открытой системы имеются хорошие возможности и средства адаптации к изменениям среды, в том числе путем модификации своей структуры и параметров. Иными словами, она способна к развитию путем самообновления – ликвидации старых и создания новых структур внутри самой себя.

В основе реинжиниринга высшего образования должно лежать формирование информационного пространства, базирующегося на современных информационно-коммуникационных технологиях. В этом случае вуз представляет собой сложное переплетение реальных и виртуальных структур, приводящее к резонансным, синергетическим эффектам в области обучения, воспитания и подготовки специалистов. Информационное пространство создается путем информационной интеграции требуемых педагогических, учебно-методических, программно-технических и других ресурсов, отбираемых с различных кафедр, фа-

культетов вуза. Электронным путем формируется искусственная организация, которая функционирует в виртуальном пространстве.

Формирование информационного пространства вуза с использованием ресурсов кафедр разного масштаба и типа позволит скомпенсировать их недостатки и усилить достоинства. Например, можно объединить средства и возможности больших, давно образованных монодисциплинарных кафедр, имеющих богатые педагогические ресурсы и традиции, но обладающих сильной инерционностью и плохо приспособляющихся к изменяющимся требованиям, и небольших новых кафедр, порой испытывающих недостаток в ресурсах, но способных быстро реагировать на изменения и оперативно модифицировать свою образовательную деятельность. Следование виртуальной информационной среды – одна из перспективных клиентоцентрических стратегий в сфере высшего образования, где моделирование взаимоотношений с партнерами играет главную роль, позволяя существенно улучшить организационную гибкость, адаптивность и реактивность.

В целом, виртуальная информационная среда вуза характеризуется следующими признаками:

- электронная интеграция лучших педагогических, учебно-методических и организационно-технических ресурсов на основе новейших сетевых технологий;

- реализация процессов кооперации и координации структурных подразделений вуза;

- совместное производство и использование распределенных педагогического опыта (знаний) и образовательных технологий, а также их быстрое приумножение;

- возможность быстрого формирования, развертывания, переструктурирования и расформирования в интересах оперативной адаптации к состоянию рынка образовательных услуг;

- реализация междисциплинарной стратегии обучения.

Основными этапами работы в процессе создания виртуальной информационной среды вуза являются:

- пересмотр всех видов деятельности структурных подразделений вуза с их последующей реорганизацией (реинжинирингом);

- определение основных объектов реинжиниринга (инноваций) и выделение основных информационных потоков внутри виртуальной среды;

- выбор инструментальных средств для создания поддерживающей информационной системы;

- собственно реализация всех компонентов (интеллектуальной) информационной системы;

- внедрение и опытная эксплуатация;

- доработка и модификация системы.

В разработке информационно-технической инфраструктуры виртуальной среды первостепенную роль должны играть стандарты в обла-

сти образовательных технологий, сетевых коммуникаций, взаимодействия программных средств, управления знаниями, моделирования разрабатываемых объектов и пр. Типичная инфраструктура виртуальной среды объединяет следующие технологии и средства:

сетевые Интернет-технологии;

интеллектуальные технологии, в том числе:

а) распределенные базы учебно-педагогических данных и знаний, включая базы мультимедиа-данных;

б) технологии управления знаниями [22, 108] и, в частности, средства интеллектуализации информационного поиска в сети Интернет, средства интеллектуального имитационного моделирования и пр.;

в) интеллектуальные обучающие системы и виртуальные учебные среды;

г) технологии интеллектуальных агентов и многоагентные системы.

Симбиоз этих технологий, позволяющих создавать эффективное виртуальное информационное пространство, дает возможность рассматривать вуз как территориально распределенную организацию, деятельность которой направлена на подготовку специалистов различным специальностям. Принципиальным здесь является наличие у каждого студента и каждого преподавателя возможностей эффективного взаимодействия с вузовской компьютерной системой. С позиции изменения компонентов процесса обучения можно дать следующее «рабочее» определение виртуальной информационной среды: *Виртуальная информационная среда = сетевая организация + множество интеллектуальных обучающих технологий + инфраструктура, обеспечивающая переход от обучения по отдельным дисциплинам к обучению по специальности.*

Остановимся на интеллектуальных технологиях образовательного назначения [19, 107, 122], уделив особое внимание современному агентно-ориентированному подходу [24, 79, 124].

Под агентом понимается открытая система, помещенная в некоторую среду, причем эта система обладает собственным поведением, удовлетворяющим некоторым экстремальным принципам. Метафора искусственного агента как персонального помощника пользователя отводит ему роль интеллектуального посредника между пользователем и средой, в которой тот работает. Тогда программные агенты понимаются как полуавтономные программные модули, способные сотрудничать с пользователем и приспосабливаться к нему, а главное действовать ради достижения целей, поставленных пользователем. Здесь полуавтономность означает наличие зависимости программного агента от пользователя, в частности, возможность пользователя изменять уровень автономности своего агента.

Можно выделить два магистральных направления применения интеллектуальных технологий в сфере высшего образования, а именно, интеллектуализация преподавания и интеллектуализация учения. Про-

блематика интеллектуализации преподавания ставит на первый план воздействие преподавателей, опосредованное компьютерной системой, на студентов. Здесь главное место занимают процессы коммуникации, передачи знаний преподавателей, представленных в компьютере, студентам. При этом взаимодействие «преподаватель – компьютерная система» связано с динамическим перераспределением обучающих функций между преподавателем и ЭВМ.

При использовании технологии обработки знаний в обучении необходимо обеспечить высокую эффективность переноса разнородных знаний, что предполагает представление в ЭВМ как предметных знаний преподавателя, так и методических правил, как педагогических суждений, так и способов управления знаниями. Компьютерные системы, работающие по принципу инженерии предметных, педагогических и методических знаний преподавателей, когда программно поддерживаются содержание, стратегии и методики обучения, называются интеллектуальными обучающими системами, в частности, эксперт-обучающими системами.

Когда же рассматривается главным образом задача учения с применением интеллектуальных технологий на базе ЭВМ, главную роль играет взаимодействие «студент – компьютерная система», а соответствующие программные комплексы называются интеллектуальными учебными средами. Интеллектуальные учебные среды могут быть построены с использованием средств гипермедиа и мультимедиа, а также на основе технологий создания виртуальной реальности. В данном случае цели обучаемого могут быть сформулированы довольно нечетко, а интеллектуальная среда обеспечивает наиболее благоприятные условия для достижения этих целей. Это происходит благодаря конструированию наглядных и конкретных представлений фрагментов рассматриваемой проблемной области – микромиров и минимириров. Естественным развитием такого подхода являются многомодальные компьютерно-ориентированные аналоги реальных ситуаций профессиональной деятельности – виртуальные учебные среды.

В интересах построения интеллектуальных систем образовательного назначения по принципам интеллектуальных средств обучения ИСО можно выделить пять наиболее существенных типов знаний:

предметные знания, относящиеся к конкретному курсу (области обучения), например, проблемам искусственного интеллекта или информационному обеспечению предприятий

стратегические и методические знания, относящиеся к организации, планированию и управлению процессом подготовки студентов, например, общие цели, стратегии и сценарии обучения, правила комбинирования различных дисциплин и форм занятий, способы составления учебных планов, и пр.

педагогические знания, относящиеся к управлению деятельностью студентов, например, знания о студенческой группе и особенностях

отдельных студентов, знания о способах профессионально-педагогических воздействий на студентов, знания о типичных ошибках обучающихся и гипотезы об их причинах, и т.п.

эргономические знания об эффективной организации интерфейса преподавателей и студентов с компьютерными системами
метазнания о способах компьютерной интеграции знаний

Приведем ряд общих принципов построения интеллектуальных средств обучения [151].

1. Принцип прагматической диагностики.

Назначение диагностического компонента ИСО состоит в поддержке выполнения учебного плана. Иными словами, согласно этому принципу устанавливается иерархия подчиненности электронной среды (ЭС) диагностики ошибок обучаемого по отношению к ЭС планирования и управления обучением.

2. Принцип сопоставления текущей модели обучаемого с моделью идеального обучаемого.

Задача диагностического компонента ИОС состоит в проверке, насколько задания, определяемые предварительным учебным планом (моделью идеального обучаемого) соответствуют текущей модели обучаемого.

3. Принцип «порождающих интерфейсов» (индивидуальной оперативной адаптации) формы предъявления учебного материала к отдельному студенту).

Согласно этому принципу, преподаватель должен быть в состоянии сформировать различные представления компонентов учебного материала в зависимости от текущего состояния знаний и потребностей студента в данный момент времени.

4. Принцип неэквививальности обучения.

Конечный уровень подготовки (результатирующее состояние опыта) обучаемого никогда не соответствует точке в абстрактном пространстве состояний (т.е. всегда оказывается подмножеством некоторого множества целевых состояний). Соответствующие этому подмножеству состояний знания обучаемого могут быть представлены различными способами.

5. Принцип необходимого разнообразия обучающих воздействий.

Для обеспечения адаптивности обучения преподаватель должен уметь выбирать наиболее эффективные варианты воздействий из всего набора обучающих воздействий (например, сочетать манипулятивные и развивающие стратегии воздействия на студентов).

Рассмотрим проблему построения ИСО нового поколения как одного из инструментальных средств реализации стратегии открытого образования в условиях виртуального информационного пространства на основе теории агентов и многоагентных систем (МАС) [72]. Так общая структура МАС учебного назначения (рис. 2.13) включает следующих агентов: а) агент интерфейса преподавателя; б) агент интер-

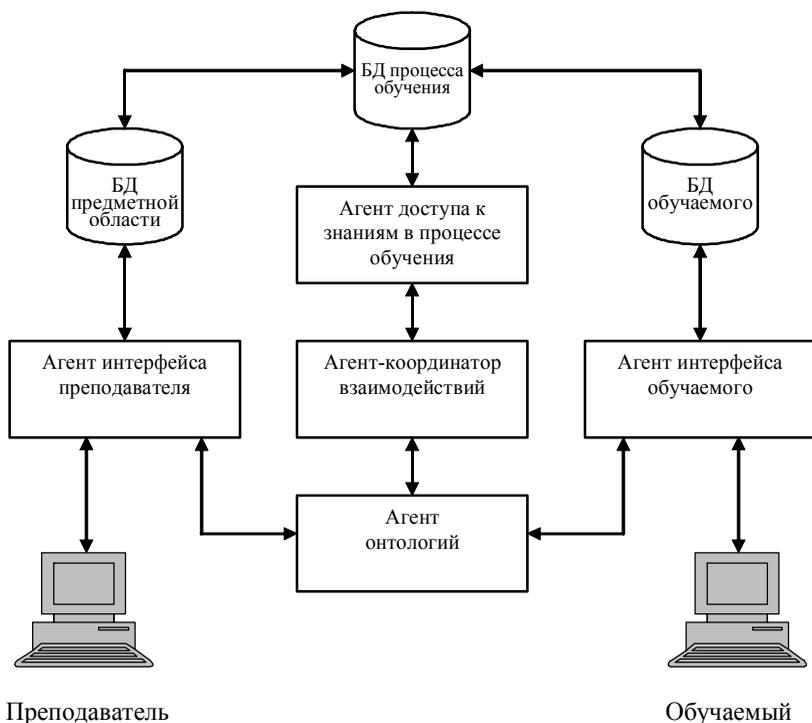


Рис. 2.13. Структура MAC учебного назначения

фейса обучаемого; в) агент доступа к знаниям о процессе обучения; г) агент онтологий; д) агент-координатор взаимодействий.

Агент интерфейса преподавателя осуществляет взаимодействие преподавателя с базой данных предметной области. С его помощью преподаватель оперативно пополняет базу данных, определяет различные уровни обученности, разрабатывает средства для проверки знаний обучаемых. Агент интерфейса обучаемого осуществляет взаимодействие с базой данных обучаемого, которая содержит сведения о каждом из студентов с указанием текущего уровня его подготовки, предпочтительной стратегии обучения, типичных ошибок. Агент онтологий обеспечивает доступ к информации из базы данных предметной области, которая может извлекаться обучаемым и обновляться преподавателем, он играет роль интерфейса между базой данных и другими агентами и обеспечивает доступ к ресурсам онтологии. Агент-координатор взаимодействий выполняет роль посредника между агентами системы.

Виртуальная информационная среда на концептуальном уровне может быть представлена как набор некоторых ресурсов. Все ресурсы можно подразделить на следующие основные группы:

человеческие (сотрудники кафедры, внешние лица и организации);
образовательные (учебные дисциплины, учебные планы, учебные занятия, автоматизированные обучающие системы, электронные учебники, и пр.);

научно-исследовательские (научно-исследовательские проекты, научно-технические отчеты, публикации, статьи, монографии, программные системы, и т.п.);

материально-технические (оборудование и, в первую очередь, обеспечение компьютерами).

Одной из главных проблем функционирования виртуальной информационной среды является обмен ресурсами. Ресурсы в общем случае имеют два основных параметра: местонахождение и состояние. При этом возникает необходимость в создании специальных средств обмена и управления ресурсами.

Общая модель управления виртуальными информационными ресурсами состоит из семейства локальных систем управления (автономных агентов), объединенных в сеть [31]. В качестве примера приведем обобщенную модель кафедры, как элемента виртуального информационного пространства, построенного на принципах многоагентной системы (рис. 2.14) [23].

Укажем три уровня знаний, играющих ключевую роль в архитектуре агента (рис.2.15).

Знания о предметной области, например, о читаемых преподавателем курсах.

Знания о взаимодействиях (с пользователем и другими программными агентами), которые выступают в форме общих декларативных правил поведения, а также правил пополнения и модификации знаний предметной области. Правила взаимодействия представляют собой основу архитектуры агента и подразделяются на: а) правила принятия решения в условиях неопределенности; б) правила управления кооперацией агентов.

Управляющие знания, применяющие знания о взаимодействиях к знаниям о предметной области для пополнения и изменения рабочей памяти.

Рабочая память предназначена для хранения временных данных, полученных от уровня управления, пользователя или модуля управления коммуникациями. Так, в рабочей памяти содержится информация о целях, информация о текущих задачах, информация о завершившихся задачах, входящие и исходящие сообщения и текущие обязательства. Рабочая память функционирует по принципу «доски объявлений».

Модуль управления коммуникациями осуществляет составление и отправку сообщений, посылаемых другим программным агентам. Сообщения составляются из коммуникационных примитивов, получае-

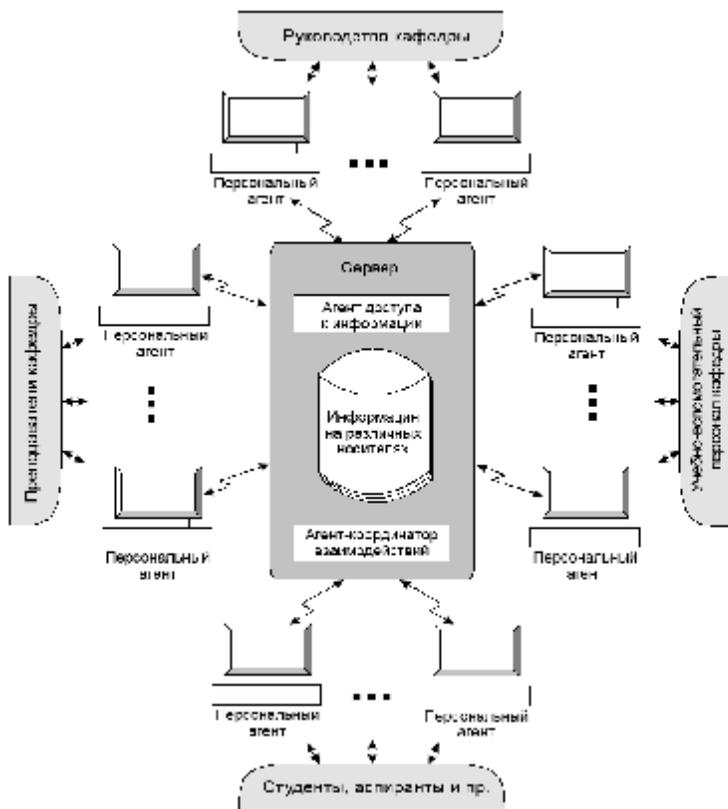


Рис. 2.14. Виртуальная кафедра как многоагентная система

мых с помощью правил управления задачами и правил кооперации. Каждый примитив характеризуется своим типом и содержанием. Модуль управления коммуникациями также занимается получением подтверждений о доставленных сообщениях.

Интерфейс с пользователем (преподавателем) определяет способы взаимодействия между системой и пользователем. Здесь агент способен осуществлять различные функции (информационное обеспечение принятия решения, управление задачами, кооперация), но не является полностью автономным. В общем случае, он обязан сообщить пользователю результаты своей работы, и пользователь должен их одобрить, прежде чем они вступят в силу и будут переданы другим агентам.

Построение информационной среды вуза предполагает интеграцию усилий структурных подразделений вуза (кафедр, факультетов, пла-

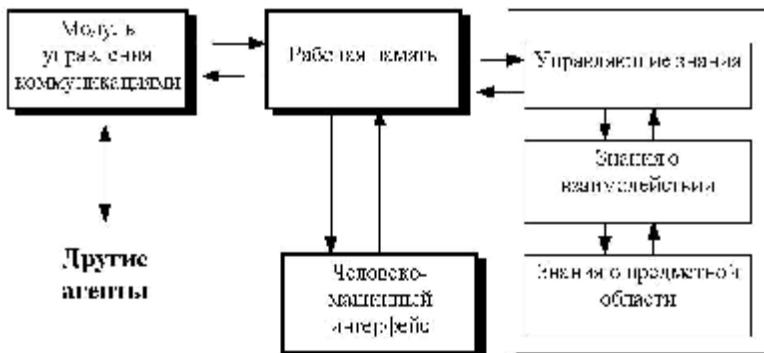


Рис.2.15. Вариант архитектуры интеллектуального агента с иерархической базой знаний

нирующих органов и администрации) в плане содержательного, дидактического и методического наполнения информационной среды и управления информатизации как конкретного разработчика и исполнителя программной и технической концепции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренная в монографии проблема проектирования информационно-образовательной среды единого педагогического комплекса явно не является полностью разрешенной не только в методологическом, но и в техническом, дидактическом, гуманитарном, антропологическом аспектах. Авторы изложили собственные взгляды, основываясь на анализе многочисленных, порой не систематизированных информационных источников.

Информационное сопровождение образовательного процесса включает в себя непрерывный процесс создания условий развития личности, направленный на формирование системы научных и практических знаний и умений, ценностных ориентаций поведения и деятельности, позволяющей выпускнику активно функционировать в современном информационном обществе.

Исходя из таких требований, можно выделить несколько основных направлений наиболее целесообразного информационного сопровождения образовательного процесса в рамках информационно-образовательного пространства:

- формирование системы информационных ценностей и развитие индивидуальности в информационной сфере;

- формирование общей информационной культуры будущих специалистов, выработка у них адекватных представлений об информационном мире, сути информационных явлений и процессов;

- выработка у будущих выпускников навыков информационной деятельности в различных информационных условиях и обеспечение необходимым для этого багажом знаний;

- привитие студентам функциональной информационной грамотности; формирование способности к развитию, в том числе к саморазвитию и самообразованию в информационной сфере.

Ресурсы и средства информационно-образовательного пространства, непосредственно ориентированные на использование в учебном процессе, должны быть построены таким образом, чтобы обеспечить участие студентов и педагогов в принципиально новом виде коммуникации, ориентированном на деятельностный, операционный характер выстраиваемой поведенческой линии. В этом случае использование информационных средств и ресурсов будут способствовать формированию: умений принятия решений; умений ошибаться, анализировать ошибки, формировать вариативность и критичность мышления; умений решать учебные задачи; способностей усваивать культуру использования различных информационных систем; рефлексивной культуры человека; телекоммуникационного этикета; способности к коллектив-

ным видам деятельности и др., то есть формированию того, что мы называем личностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агранович Б.Л. Системный проект и опыт формирования информационно-обучающей Среды вуза // Международная конференция-выставка «Информационные технологии в непрерывном образовании» – г. Петрозаводск, 1995. (http://petsu.karelia.ru/General/Conferences/Data/19950605/Abstract/section_P_doc01.html)
2. Андреев А.А., Солдаткин В.И. Прикладная философия открытого образования: педагогический аспект. – М.: РИЦ «Альфа» МГОПУ им. М.А.Шолохова, 2002.
3. Андреев А.А., Педагогика высшей школы. Новый курс. – М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2002. – 264 с.
4. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2006.
5. Ардеев А.Х. Образовательная информационная среда как средство повышения эффективности обучения в университете. Дис. ... канд. пед. наук. – Ставрополь, 2003.
6. Афанасьев В.Г. Общество: системность, познание и управление. – М.: Политиздат, 1981. – 432 с.
7. Багиева М.Г. Становление современных информационных технологий в образовании: На примере общего образования. Дис. ... канд. пед. наук. – Владикавказ, 2003.
8. Башмаков М.И., Поздняков С.Н., Резник Н.А. Классификация обучающихся сред // Школьные технологии. – 2000. – №2. – с. 135–146.
9. Беляев Г.Ю. Педагогическая характеристика образовательной среды в различных типах образовательных учреждений. – М.: ИЦКПС, 2000.
10. Берестова Т. Ф. Стандартизация профессиональной терминологии субъектов информационного пространства: состояние, перспективы развития.
11. Бермус А.Г., Гурниковская Р.Ю. Информационная культура студентства как гуманитарная проблема // Интернет-журнал «Эйдос». – 2004. – 22 июня. (<http://www.eidos.ru/journal/2004/0622-07.htm>)
12. Бим-Бад Б.М. Педагогический энциклопедический словарь. – М., 2002. – С. 109–110.
13. Богословский В.И., Извозчиков В.А., Потемкин М.Н. Информационно-образовательное пространство – область функционирования педагогических информационных технологий // ИТО-2000. <http://www.ito.su/2000/IV/IV4.html>
14. Богословский В.И., Извозчиков В.А., Потемкин М.Н. Наука в педагогическом университете: Вопросы методологии, теории и практики. – СПб., 2000.

15. Большая советская энциклопедия – «Советская энциклопедия» в 1969–1978 годах.
16. Васильев В.В. Функциональное (или процессное) моделирование предприятия – Quality – Менеджмент качества и ISO 9000.
17. Веряев А.А., Шалаев И.К. От образовательных сред к образовательному пространству: понятие, формирование, свойства // Педагог. – 1998. – №4. – С. 9–14.
18. Виды сред в образовании – Курс подготовки координаторов для системы дистанционного обучения. – <http://courses.urc.ac.ru/eng/u7-9.html>.
19. Вишняков Ю.М., Родзин С.И. Проблемы интеграции интеллектуальных гипермедийных обучающих сред в виртуальные образовательные структуры// Новости искусственного интеллекта. – 2000. – №3. – С. 89–101.
20. Военная дидактика / Учебное пособие. Под общей редакцией Н.Е. Соловцова и Н.Д. Никандрова. – М.: ВА РВСН имени Петра Великого, 2000.
21. Вязова О.В. Информатизация образовательного пространства: На примере учителя информатики. Автореф. дис. ... канд. пед. наук – Тамбов, 2005.
22. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб: Питер, 2000.
23. Голенков В.В., Емельянов В.В., Тарасов В.Б.. Виртуальные кафедры и интеллектуальные обучающие системы. <http://raai.44.ru/library/ainews/2001/4/VirtualDepartments.pdf>
24. Городецкий В.И., Грушинский М.С., Хабалов А.В. Многоагентные системы (обзор) // Новости искусственного интеллекта. – 1998. – №2. – С. 64–116.
25. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Информатизация образования. Фундаментальные основы. – М.: 2005.
26. Гусинский Э.Н. Построение теории образования на основе междисциплинарного системного подхода. – М.: Школа, 1994.
27. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: Педагогика, 1995.
28. Дзялошинский И.М. Интегративные процессы в современных российских медиасистемах, или что происходит в российском информационном пространстве // Конференция «Проблемы свободы слова, информации и печати в теории и практике стран Западной, Центральной, Восточной Европы и США.
29. Доналд А. Маршанд Мастерство: Менеджмент (<http://www.cfin.ru/shop/books/masterman.shtml>)
30. Елиферов В.Г., Репин В.В. Бизнес-процессы: Регламентация и управление: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 319 с. – (Учебники для программы MBA).
31. Емельянов В.В. Многоагентная модель децентрализованного управления потоком производственных ресурсов // Труды Международной

- конференции «Интеллектуальное управление: новые интеллектуальные технологии в задачах управления» (ИСИТ'99, Переславль-Залесский, 6-9 декабря, 1999). – М.: Наука. Физматлит, 1999. – С. 121–126.
32. Ершов А.П., Звенигородский Г.А., Первин Ю.А. // Информатика и образование, N 1(1). – 1995.
 33. Ершов А.П. Школьная информатика в СССР: от грамотности к культуре / А.П. Ершов // Информатика и образование. – 1987. – № 6. – С. 3–11.
 34. Закупень Т. Коммерческое право. – М.: Норма: Инфра, 2002.
 35. Захарова И.Г. Формирование информационной образовательной среды высшего учебного заведения // Дис. ... доктора пед. наук. – Тюмень, 2003.
 36. Иванов В.С., Лаптев Л.Г. Организационно-педагогические основы эффективного управления системой военного образования в РВСН. – М.: ВА РВСН, 1999.
 37. Иванов М.М., Колупаева С.Р., Кочетков Г.Б. Управление наукой и нововведениями. – М.: Наука, 1990.
 38. Извозчиков В.А., Богословский В.И. Введение в информологию: программа курса. – СПб., 2000.
 39. Извозчиков В.А., Лаптев В.В., Потемкин М.Н. Концепция педагогики информационного общества // Наука и школа. – 1999. – N 1.
 40. Ильченко О.А. Использование технологических стандартов в образовательных информационных системах. Проектирование личностно-ориентированного обучения. // Конгресс конференции ИТО-2003: <http://ito.edu.ru/2003/I/1/I-1-2560.html>.
 41. Инглегарт Р. Культурный сдвиг в зрелом индустриальном обществе // Новая постиндустриальная волна на Западе. – М., 1999. – С. 259.
 42. Интернет-образование: не миф, а реальность XXI-го века / Под общ. ред. В.П. Тихомирова. – М.: МЭСИ, 2000.
 43. Информационно-образовательная среда современного образовательного учреждения – Федерация Интернет образования (<http://www.fio.ru:80/>)
 44. Информология, информатика и образование: Справочное пособие / Под общ. редакцией В.А. Извозчикова и И.В. Симоновой. – СПб: КАРО, 2004.
 45. Искусственный интеллект. Справочное издание в 3 книгах. Том 2 – М., 1990.
 46. Каменнова М.С., Громов А.И., Гуслистая А.В. Процессно-ориентированное внедрение ERP-систем – РИА «Стандарты и качество» (<http://www.stq.ru:80/%20>)
 47. Клыкков Ю. И.. Ситуационное управление большими системами. – М.: Энергия, 1974.
 48. Ключенко Т.И. Соотношение понятий «образовательная среда» и «образовательное пространство» как один из исходных ориентиров при проектировании гуманитарной образовательной среды в вузе культуры и искусств // Национальная библиотека республики Татарстан. – <http://www.kitaphane.ru/present/kti.shtml>.

49. Козырев В.А. Построение модели гуманитарной образовательной среды // Педагог. – 1999. – №7. – <http://www.dvgu.ru/umu/didjest/pedagog/year99/art14.htm>.
50. Колесников А.А., Степанов С.А., Щербаков А.Ю. Менеджмент качества в образовательных учреждениях. Часть 2. Оценка систем менеджмента качества. – СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2000.
51. Колин К.К. Информатизация образования как фундаментальная проблема http://ito.edu.ru/sp/SP/SP-0-2007_04_24.html
52. Колмогоров А.Н. Три подхода к определению понятия количества информации. // Проблемы передачи информации. – 1965. – Вып. 1. – Т.1. – С. 3.
53. Конаржевский Ю.А. Менеджмент и внутришкольное управление – М.: Центр «Педагогический поиск», 2000.
54. Кондратьев М. Ю., Ильин В. А. Азбука социального психолога-практика. – М.: ПЕР СЭ, 2007. – 464 с.
55. Концепция информатизации образования в России – М., 1999.
56. Концепция применения принципов открытых систем как интеграционной основы построения информационной инфраструктуры для науки и образования // <http://www.cplire.ru/win/casr/os>.
57. Концепция создания единого информационного пространства в Ставропольском Государственном педагогическом институте (проект). – Ставрополь: СГПИ, 2005.
58. Концепция создания и развития информационно-образовательной среды Открытого Образования системы образования РФ (краткая редакция) // <http://do.sgu.ru/conc.html/>
59. Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов – М.: 1995.
60. Концепция формирования информационного общества в России – Одобрена решением Государственной комиссии по информатизации при Государственном комитете Российской Федерации по связи и информатизации от 28 мая 1999 г. № 32
61. Кочнев А. Семь принципов успешной автоматизации – Корпоративный менеджмент (<http://www.cfin.ru>)
62. Красильников В.В., Малиатаки В.В., Тоискин В.С. Антропологические аспекты преподавания информатики в гуманитарном вузе. // Педагогическая практика региону: Материалы X региональной НПК – Ставрополь: Изд-во СГПИ, 2008.
63. Красильников В.В., Тоискин В.С. Гипертекстовая модель учебных электронных изданий // Вестник СГПИ. – Вып. 8. – Ставрополь, 2006.
64. Красильников В.В., Тоискин В.С. Информатизация общества и образования. Учебно-методическое пособие. – Ставрополь: ООО «Бюро новостей», 2007.
65. Красильников В.В., Тоискин В.С. Информационно-технологическое обеспечение интегративного образовательного пространства

- педагогического вуза. // Педагогическая практика региону: Материалы X региональной НПК – Ставрополь: Изд-во СГПИ, 2008.
66. Красильников В.В., Тоискин В.С. Кибернетический подход в образовательном процессе. // Материалы VII региональной научно-практической конференции. Педагогическая наука и практика региону. – Ставрополь: СГПИ, 2006.
 67. Красильников В.В., Тоискин В.С. Стандартизация и критерии качества в области электронного обучения // Вестник Ставропольского государственного педагогического института. – Ставрополь: СГУ, 2006.
 68. Красильникова М.В. Проектирование информационных систем: Учебное пособие. – М.: МИСиС, 2004. – 106 с.
 69. Кречетников К.Г. Проектирование креативной образовательной среды на основе информационных технологий в вузе. Монография. – М.: Госкоорцентр, 2002. – 296 с.
 70. Кузнецова А.Г. Развитие методологии системного подхода в отечественной педагогике. – Хабаровск: Изд-во ХК ИППК ПК, 2001. – 152 с.
 71. Кундозерова Л.И., Бойченко Г.Н. Информационно-образовательное пространство педвуза как сфера профессионального становления будущего учителя // ИТО-2006 <http://ito.edu.ru/2006/Moscow/1/3/1-3-6225.html>.
 72. Курейчик В.М., Зинченко Л.А. Эволюционная адаптация интерактивных средств открытого образования // Открытое образование. – 2001. – №1. – С. 43–50.
 73. Курс подготовки координаторов для системы дистанционного обучения – Unit 7 – <http://courses.urc.ac.ru/eng/u7-9.html>
 74. Лазарев В.С., Афанасьева Т.П. Менеджмент в образовании. Руководство педагогическим коллективом: модели и методы. М: Центр соц.-эконом. исследований, 1995.
 75. Лернер А.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Просвещение, 1980.
 76. Липаев В.В. Стандартизация характеристик и оценивания качества программных средств // Приложение к журналу «Информационные технологии». – 2001, № 4.
 77. Лобанов Ю.И. Универсальный метод предсказания эффективности электронных дидактических средств // Информационные технологии в открытом образовании: Матер. конф. – М., 2001. – С. 298–303.
 78. Лопатин В. Методологические проблемы формирования и защиты единого информационного пространства // <http://jurfak.spb.ru/conference/18102000/lopatin.htm>.
 79. Луговская Е.А., Тарасов В.Б. Многоагентные системы поддержки открытого образования в техническом университете // Программные продукты и системы. – 2001. – №2. – С. 29–34.
 80. Луценко Е. В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее

- применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с.
81. Маклаков С. Инструментальная поддержка разработки и внедрения корпоративных информационных систем. – КомпьютерПресс. – №9. – 2001.
 82. Максимычев И., Машлыкин В. Европейское информационное пространство – Современная Европа. – №2. – 2000. <http://www.ieras.ru/journal/journal2.2000/4.htm>
 83. Малый энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. – М.: Педагогика-Пресс, 1998.
 84. Маркова О.Ю. Коммуникативное пространство вуза: субъекты, роли, отношения Коммуникация и образование. Сборник статей. – Под ред. С.И. Дудника. – СПб.: Санкт-Петербургское философское общество, 2004. – С. 345–364.
 85. Матросов В.Л., Трайнев В.А., Трайнев И.В. Интенсивные педагогические и информационные технологии. Организация управления обучением. – М.: Прометей, 2000.
 86. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем. – М.: Мир, 1973.
 87. Методология функционального моделирования IDEF0 – ИПК Издательство стандартов, 2000.
 88. Михеев Ю.А., Лощинин А.А., Бич М.Г. О некотором подходе к построению информационных моделей территориального управления – М.: ВНИИПВТИ (www.vniipvti.ru)
 89. Мишанкина Н.А. Информационный потенциал текстового источника в свете теории информации // Гуманитарная информатика. – Вып. 1. – Томск: ТГУ, 2004 – т. 114–126.
 90. Могилев А.В., Шильман А.Н. О понятии «Образовательное пространство» // Педагогическая информатика, 2005. – № 2.
 91. Монахов В.М. Педагогическое проектирование – современный инструментарий дидактических исследований // Школьные технологии. – 2001. – №5. – С.75–89.
 92. Мордвинов В.А. Полный менеджмент проектов информационных систем, порталов и картелей в образовании, науке и бизнесе / Под ред. проф. А.С. Сигова – М., 2004. – 70 с. – (Новые информационные технологии в образовании: Аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования / НИИВО; вып. 3)
 93. Мороховец Ю.Е. CASE-технология анализа систем управления предприятий. – Interface.ru – Internet and Software Company. (<http://www.interface.ru/home.asp>)
 94. Назаров С.А. Педагогическое моделирование личностно-развивающей информационно-образовательной среды вуза – Научная мысль Кавказа. – Спецвыпуск № 2. – 2006. – С. 69–71.

95. Назаров С.А., Назаров В.А., Каменева Т.С. Педагогическая модель информационно-образовательной среды технического вуза // Педагогические науки, № 6. – 2006. – С. 292–297.
96. Некрасова Е. Информационное пространство вуза // «CIO» №12 20 декабря 2006 года (<http://offline.cio-world.ru/2006/55/300175/>)
97. Новиков М.В. IDEF0 в моделировании бизнес-процессов управления – Корпоративный менеджмент (<http://www.cfin.ru>)
98. Новикова В.А. Формирование информационного пространства вуза: направления и перспективы // Информатика и образование, № 1. – 2008. – с. 116–117. (http://www.rspu.ryazan.ru/~lib/search/search_newspaper_fulltext.php?id=690)
99. Новикова З.Н. Влияние фактора территориальной распределенности ВУЗа на формирование автоматизированной информационной системы ВУЗа // Relarn-2003, Москва. (http://www.relarn.ru/conf/conf2003/section1/1_17.html).
100. Норенков И.П. Концепция модульного учебника // Информационные технологии. – 1996. – № 2.
101. Образование и XXI-й век. Информационные и коммуникационные технологии. – М.: Наука, 1999.
102. Открытое образование – стратегия XXI-го века для России / Под общ. ред. В.М. Филиппова и В.П. Тихомирова. – М.: МЭСИ, 2000.
103. Панарин А.С. Философия политики. – М.: Новая школа, 1996.
104. Педагогическая антропология: учебное пособие / Под ред. Л.Л. Редько, Е.Н. Шиянова. – Ставрополь: Сервис-школа, 2006. – 640 с.
105. Педагогический энциклопедический словарь. / Под ред. Б.М. Бим-Бада.
106. Петров А.В., Родионов М.В., Садовский А.В., Чурилов А.Н. Объектно-ориентированная модель информационного пространства вуза // ИТО-2002/Секция IV (<http://ito.edu.ru/2002/IV/IV-0-393.html>)
107. Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы. – Киев: Наукова думка, 1992.
108. Попов Э.В. Корпоративные системы управления знаниями// Новости искусственного интеллекта. – 2001. – № 1. – С. 14–25.
109. Поспелов Д.А. Десять «горячих точек» в исследованиях по искусственному интеллекту // Интеллектуальные системы (ИГУ). – 1996. – Т.1. – вып. 1–4. – С. 47–56.
110. Потемкин В.К. Пространство в структуре мира / В.К. Потемкин, А.Л. Симанов. – Новосибирск, 1990.
111. Прокудин Д.Е. Информатизация отечественного образования: итоги и перспективы http://anthropology.ru/ru/texts/prokudin/art_inf_edu.html
112. Пронина Л.А. Информационные ресурсы университетского округа: организационно-методические аспекты // Международный семинар и Интернет-конференция «Университет как системообразующий фактор региона и модели его управления». – Тамбов (<http://socio.tamb.ru/17.htm>)

113. Психология развития. Словарь / Под. ред. А.Л. Венгера // Психологический лексикон. Энциклопедический словарь в шести томах / Ред.-сост. Л.А. Карпенко. / Под общ. ред. А.В. Петровского. – М.: ПЕР СЭ, 2006. – 176 с.
114. Пюкке С. Информационное общество и проблемы социального развития. // «Компьютерра» №37 от 01 октября 2001 года <http://offline.computerra.ru/2001/414/12982/>.
115. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. – М.: Стандарты и качество, 2004. – 408 с. (Практический менеджмент).
116. Российский экономический интернет-журнал. http://www.e-rej.ru/Autorun/Our/Other/Kapterev/List_of_publications.files/Thesis/G2&3.htm.
117. Служба тематических толковых словарей. <http://www.glossary.ru>.
118. Смолин Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций – М.: Физматлит, 2004 – 208 с.
119. Солдаткин В.И. Re: «О деталях» Концепции ИОС ОО РФ // Internet: <http://plany.sssu.ru/phorum/read.php?f=4&i=13&t=8>.
120. Социальная психология. Словарь / Под. ред. М.Ю. Кондратьева // Психологический лексикон. Энциклопедический словарь в шести томах / Ред.-сост. Л.А. Карпенко. / Под общ. ред. А.В. Петровского. – М.: ПЕР СЭ, 2006. – 176 с.
121. Старых В.А., Башмаков А.И. Профиль стандартов и спецификаций информационно-образовательных сред. Общая структура и принципы построения. Версия 1.0. ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика». // <http://infonet.cherepovets.ru/citforum/consulting/articles/staryh/#1>.
122. Стефанюк В.Л. Теоретические аспекты разработки компьютерных систем обучения. – Саратов: СГУ, 1995.
123. Столяренко В.Е., Столяренко Л.Д. Антропология – системная наука о человеке: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2004.
124. Тарасов В.Б. Агенты, многоагентные системы, виртуальные сообщества: стратегическое направление в информатике и искусственном интеллекте // Новости искусственного интеллекта. – 1998. – №2. – С. 5–63.
125. Тим Брэй, Джин Паоли, С.М. Сперберг-Макквин, Ив Мэйлер. Расширяемый язык разметки (XML) 1.0 (вторая редакция). Перевод Радика Усманова.
126. Тоискин В.С., Малиатаки В.В., Красильников В.В. Модель оценки качества знаний // Материалы II Международной научно-практической конференции. – Ставрополь: СГПИ, 2005. – с. 218.
127. Тоискин В.С. Интеграция дисциплин в учебном процессе // Тематический НТС, вып.20. – Ставрополь: СФ РВИ, 2004.
128. Тоискин В.С., Красильников В.В. Принципы информационной педагогики // Практическая наука и практика региону. Материалы VIII региональной научно-практической конференции. – Ставрополь: СГПИ, 2006.

129. Тоискин В.С., Красильников В.В. Стандартизация и критерии качества в области электронного обучения // Вестник Ставропольского государственного педагогического института, вып. 5. – Ставрополь, 2006.
130. Тоискин В.С., Земляной А.И. Современные методы математического моделирования процесса обучения // Сборник научных трудов. Выпуск № 23. – Ставрополь: СВИС РВ, 2005.
131. Тоискин В.С., Рыжов А.В. Критерии качества сетевого обучения // Сб. научных трудов РГПУ. Современные проблемы радиоэлектроники. – Ростов-на-Дону, 2006.
132. Толстобров А.П., Копейкин В.В. Интегрированное информационное пространство вуза – II региональная конференция «Информатизация учебного процесса и управления образованием. Сетевые и Интернет-технологии», 2002, г. Воронеж (<http://conf-vrn.narod.ru/conf/conf2/part4/vgu2.htm>)
133. Управление качеством образования: Практико-ориентированная монография и методическое пособие / Под ред. М.М. Поташника. – М.: Педагогическое общество России, 2000.
134. Федеральная целевая программа «Развитие единой информационной образовательной среды (2000–2005 гг.)». – М.: Минобразование РФ, 2000.
135. Федоров Б., Макаренко В. Менеджмент внедрения информационных технологий в систему управления предприятием – Корпоративный менеджмент (<http://www.cfin.ru>)
136. Харкевич А.А. О ценности информации. Проблемы кибернетики. – 1960. – Вып. 4. – С. 53–57.
137. Хортон У., Хортон К. Электронное обучение: инструменты и технологии / Пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005.
138. Хуторской А.В. Модель образовательной среды в дистанционном эвристическом обучении // Internet-журнал «ЭЙДОС»: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0901.htm>.
139. Человек и новые информационные технологии: завтра начинается сегодня. – СПб.: Речь, 2007. – 320 с.
140. Чернышев Ю.А., Степанова Е.Б. Анализ профилей стандартов как системотехнической образующей при формировании открытых информационно-образовательных сред. // Научная сессия МИФИ-2002. Сб. науч. тр. В 14 т. Т.10. – М.:МИФИ, 2002. – С. 72–74.
141. Что нас ждет в 90-е годы. Мегатенденции. – М., 2000.
142. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.:Изд.ин.лит., 1963.
143. Шилова О.В. Информационная педагогика и ее принципы. Научно-педагогическая школа РГПУ им. А.И. Герцена «Методология и технология образования в информационном обществе» (рук.: засл. деятель науки РФ д.ф.-м.н., проф. В.А. Извозчиков, Акад. РАО, д.п.н., проф. В.В. Лаптев).

144. Шумакова А.В. Проектирование интегративного образовательного пространства педагогического вуза в системе непрерывного профессионального образования: монография / А.В. Шумакова. – М.: Илекса; Ставрополь: СГПИ, 2007. – 244 с.
145. Щедровицкий Г.П. Принципы и общая схема методологической организации системных исследований и разработок // Системные исследования. Ежегодник. 1981. – М.: Наука, 1981. – 384 с. – С.193–225.
146. Якунин В.А. Обучение как процесс управления. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1998.
147. Яриков В.Г. Возможности телекоммуникационных технологий в создании структуры информационного пространства педагогического университета – ИТО. – 2005 (<http://www.ito.su/2005/III/I>)
148. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. – М.: Просвещение, 2000. – С. 5–35.
149. Draft Standard for Learning Object Metadata. IEEE 1484.12.1-2002/ – <http://ltsc.ieee.org/>.
150. Hamelink C.J. New information and communication technologies, social development and cultural change – Geneva: UNRISD, 1997.
151. Ohlson S. Some Principles of Intelligent Tutoring // Artificial Intelligence and Education. Vol.1. Learning Environments and Tutoring Systems/ Ed. by R.W. Lawler, M. Yazdani. – Norwood: Ablex Publ. Corp., 1987. – P. 203–237.
152. Universal Learning Format Technical Specification. – <http://www.saba.com/standards/ulf>.
153. Walraven R., Raust B.. Using AECMA 1000D/ATA 2100 data-sets to generate Class IV IETM's <http://www.infoloom.com/gcaconfs/WEB/granada99/rau.HTM>.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
----------------	---

1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

1.1. Ретроспективный анализ состояния теории и практики проектирования информационного образовательного пространства	6
1.2. Понятийный аппарат исследования проблемы построения информационного пространства единого педагогического комплекса ...	16
1.3. Информационное пространство как средство реализации информационного взаимодействия	27
1.4. Антропологические аспекты реализации педагогического процесса в информационно-образовательном пространстве	31
1.5. Формальная модель информационного образовательного пространства	47
1.6. Концепция открытых систем как интеграционная основа построения информационного пространства единого педагогического комплекса	57
1.7. Подход к определению критериев и показателей эффективности функционирования единого педагогического комплекса в условиях информационного пространства	71

2. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ЕДИНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

2.1. Структуры информационных пространств	85
2.2. Функционально-структурный подход к проектированию информационного пространства единого педагогического комплекса	91
2.3. Обзор методов построения информационного пространства вуза ...	95
2.4. Концепция информационного пространства педагогического комплекса	102
2.5. Формирование базы знаний единого педагогического комплекса ..	109

2.6. Модель оценки качества знаний в информационном пространстве	116
2.7. Функции информационного пространства единого педагогического комплекса	123
2.8. Стандартизация и критерии качества в области электронного обучения	131
2.9. Принципы построения виртуальной информационной среды педагогического комплекса	141
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	150
ЛИТЕРАТУРА	152

Учебное издание

**Тоискин Владимир Сергеевич,
Красильников Владимир Вячеславович**

**АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО
ПРОСТРАНСТВА ЕДИНОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

Монография

Корректор Е.В. Лисицына
Компьютерная верстка П.Г. Немашкалов

Подписано в печать 17.11.08

*Формат 60x84 ¹/₁₆
Бумага офсетная*

*Усл.печ.л. 9,53
Тираж 100 экз.*

*Уч.-изд.л. 8,62
Заказ 75*

Типография ООО «Борцов»,
г. Ставрополь, ул. Семашко 16.
Тел./факс: (8652) 35-85-58.