

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

**В.И. ГРИЦЕНКО, С.П. КУДРЯВЦЕВА,
В.В. КОЛОС, Е.В. ВЕРЕНИЧ**

ДИСТАНЦИОННОЕ обучение: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

КИЕВ НАУКОВА ДУМКА 2004

И.Ф.Ф. 2017 И.Ф.Ф.

В монографии рассмотрены проблемы использования прогрессивных информационных и коммуникационных технологии для развития дистанционной формы обучения, осуществления когнитивной деятельности в образовательных организациях нового типа. Освещены вопросы методологии проектирования и реализации дистанционного обучения на основе формирования унифицированной дескриптивной модели системы гибкого дистанционного обучения для конкретного учебного процесса. Описано применение математических модели при проектировании систем гибкого дистанционного обучения и аппарата цепей Маркова для исследования эффективности дистанционного учебного процесса. Изложены основы проектирования телекоммуникационной образовательной организации и модели процессов реализующих ее основные функции.

Для научных работников педагогов, администраторов вузов занимающихся разработкой эксплуатацией и распространением систем гибкого дистанционного обучения

У монографі розглянуто проблеми використання прогресивних інформаційних і комунікаційних технологій для розвитку дистанційної форми навчання здійснення когнітивної діяльності в освітніх організаціях нового типу. Висвітлено питання методології проектування і реалізації дистанційного навчання на основі формування уніфікованої дескриптивної моделі системи гнучкого дистанційного навчання для конкретного учбового процесу. Описано застосування математичних моделей при проектуванні систем гнучкого дистанційного навчання та апарата ланцюгів Маркова для дослідження ефективності дистанційного навчального процесу. Викладено основи проектування телекомунікаційної освітньої організації і моделі процесів що реалізують їх основні функції.

Для науковців педагогів, адміністраторів вузів що займаються розробкою експлуатацією і розповсюдженням систем гнучкого дистанційного навчання

The problems of progressive information and communication technologies use for development of distance learning and teaching, realization of cognitive activity in educational organization of a new type are considered in the monograph. The methodology questions of a distance learning design and realization on the basis of forming unified descriptive model of the flexible distance learning system for a concrete educational process are considered. Application of mathematical models at design of the flexible distance learning systems and Markov's chains for research of distance learning efficiency is described. The bases of telecommunication educational organization design and models of the processes realizing the organization main functions are described.

For researchers, teachers, educators administrators of educational organizations, who develop use and distribute the flexible distance learning systems

Утверждено к печати ученым советом Международного научно учебного центра информационных технологии и систем НАН Украины и Министерства образования и науки Украины

Редакция физико-математической и технической литературы

Редактор С.Е. Ноткина

Г 1404000000 - 062
2004

ISBN 966-00-0236-X

© В.И. Гриценко, С.П. Кудрявцева,
В.В. Колос, Е.В. Веренич, 2004

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одним из продуктов технического прогресса в сфере образования в XXI веке считается дистанционное обучение, получающее сегодня все большее признание в мире

Дистанционное обучение объединяет в себе достижения в области информатизации образования, состоящие в использовании компьютерных технологий обучения, компьютерных сетей, телекоммуникации, новых педагогических подходов. Широкое распространение дистанционного обучения, одного из прогрессивных методов и средств обучения в XXI веке, привело к изменению методологии современного образования. Знания формируют основу для реализации потребностей образования и составляют один из самых важных производственных факторов в информационном обществе. Использование гибких дистанционных технологий обучения вызвано потребностью информационного общества в совершенствовании системы образования, необходимостью информатизации системы образования и внедрения непрерывного обучения.

Данная монография посвящена важной проблеме — использованию прогрессивных информационных и коммуникационных технологий для развития дистанционной формы обучения, осуществления когнитивной деятельности в образовательных организациях нового типа.

Главная задача монографии — рассмотреть методы проектирования систем гибкого дистанционного обучения и методологию реализации этого перспективного класса учебных систем. Причем создание таких систем удалось поставить на современную технологическую основу благодаря разработанной модели систем гибкого дистанционного обучения и реализующей ее методологии.

В монографии обобщен опыт, накопленный коллективом авторов при проектировании и практической реализации систем гибкого дистанционного обучения, разработке телекоммуникационных информационно-образовательных сред, проведении учебных занятий с использованием дистанционной формы обучения, создании семейства дистанционных курсов по различным предметным областям.

Введение носит в основном постановочный характер и дает представление читателю о проблематике информатизации образования при развитии информационного общества, непрерывного образования, информационно-коммуникационных образовательных пространств.

В первой главе изложены подходы и модели внедрения информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в образование. Большое внимание уделяется инновационной технологии обучения — гибкому дистанционному обучению. Дан анализ распространения технологии дистанционного обучения в мире, рассмотрена концепция развития технологий дистанционного обучения в Украине.

Во второй главе дан анализ эволюции образовательных сред и на его основе сформирована концептуальная структура телекоммуникационной информационно-образовательной среды, базисом функционирования которой является унифицированная дескриптивная модель системы гибкого дистанционного обучения. В главе подробно рассмотрены компоненты этой модели.

Третья глава содержит описание методологии проектирования дистанционных курсов на основе формирования модели системы гибкого дистанционного обучения для конкретного учебного процесса.

В четвертой главе описано применение математических моделей (методов и подходов математической статистики и дисперсионного анализа) при проектировании систем гибкого дистанционного обучения, аппарата цепей Маркова для исследования эффективности процесса дистанционного обучения.

Пятая глава посвящена описанию семейства дистанционных курсов, реализованных согласно разработанной методологии. К ним относятся дистанционные курсы по компьютерной и Интернет-грамотности, использованию информационных и коммуникационных технологий в изучении/обучении различных предметов, в проектной работе для достижения целей обучения и другие.

В шестой главе рассмотрены телекоммуникационная образовательная организация (ТОО) с прагматической точки зрения, основы проектирования ТОО и модели процессов, реализующих ее основные функции.

В приложениях дана наглядная иллюстрация отдельных положений и выводов, изложенных в монографии.

Авторы надеются, что монография принесет пользу как тем, кто разрабатывает системы гибкого дистанционного обучения, так и тем, кто их эксплуатирует или собирается это делать.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВК	— видеоконференция
ВР	— виртуальная реальность
ГИС	— геоинформационные системы
ДО	— дистанционное обучение
ДК	— дистанционный курс
ИИТ	— интеллектуальные информационные технологии
ИКТ	— информационные и коммуникационные технологии
ИОС	— информационно-образовательная среда
КК	— компьютерные коммуникации
КТО	— компьютерные технологии обучения
ММДК	— мультимедийный дистанционный курс
МНУЦ	— Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем
МЦДТО	— Международный центр дистанционных технологий обучения
ОС	— образовательная среда
СГДО	— система гибкого дистанционного обучения
СУДО	— система управления дистанционным обучением
ТИ	— телекоммуникационная инфраструктура
ТИОС	— телекоммуникационная информационно-образовательная среда
ТК	— телеконференция
ТОО	— телекоммуникационная образовательная организация
ЭОС	— экспертные обучающие системы
ЭП	— электронная почта

ВВЕДЕНИЕ

Информационное общество и непрерывное образование

Информационное общество

Становление и развитие информационного общества является характерной чертой XXI века. Именно в информационном обществе активно развиваются информационные и коммуникационные технологии, создаются условия для эффективного использования знаний в решении важнейших задач управления обществом и демократизации общественной жизни. Мировое сообщество, став на путь постиндустриальной цивилизации, становления и развития информационного общества, формирует разные пути его построения. Характерными чертами и признаками информационного общества являются:

- формирование **единого информационно-коммуникационного пространства** страны как части мирового информационного пространства, полноправное участие Украины в процессах информационной и экономической интеграции регионов, стран и народов;
- становление и в последующем доминирование в различных сферах **перспективных информационных технологий**, средств вычислительной техники и телекоммуникаций;
- создание и развитие **рынка информации и знаний** как факторов производства в дополнение к рынкам природных ресурсов, труда и капитала;

- повышение **уровня образования** и изменение его роли в мировом информационном сообществе;
- создание **эффективной системы обеспечения прав граждан и социальных институтов** на свободное получение, распространение и использование информации как важнейшего условия демократического развития.

Информационное общество вносит существенные качественные изменения и в методологию современного образования: знания формируют основу для реализации потребностей образования и составляют один из самых важных производственных факторов. В информационном обществе экономика страны претерпевает изменения и трансформируется в экономику, основанную на информации и знаниях, интеллектуальных информационных технологиях, и поддерживается всесторонне развитым человеком. Эти тенденции в экономике требуют новых видов образования, нравственной компетентности и инфраструктуры, поддерживающей процесс постоянного совершенствования знаний и умений.

Термин «информационное общество» принято использовать в отношении нового мирового сообщества, основанного на информации. Общепринятого определения — что такое информационное общество — еще нет, хотя в понимании круга проблем, которые оно охватывает и которые должны быть решены при этом, есть существенные продвижения. Приведем несколько наиболее распространенных определений данного понятия.

Информационное общество — это такое общество, в котором производство и потребление информации является важнейшим видом деятельности, а информация признается наиболее значимым ресурсом [2].

Информационное общество — это общество, в котором реализован всеобщий доступ к глобальным источникам информации и автоматизированной обработке информации.

Информационное общество — ступень в развитии современной цивилизации, характеризующаяся увеличением роли информации и знаний в жизни общества, возрастанием доли инфокоммуникаций, информационных продуктов и услуг в валовом внутреннем продукте, созданием глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное информационное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их социальных и

личностных потребностей в информационных продуктах и услугах¹.

Принимая во внимание приведенные выше определения, можно сделать вывод, что создание информационного общества — новый виток развития человеческой цивилизации, и он не мыслим без развития процесса информатизации.

Проблемы информатизации при становлении информационного общества

В настоящее время уже многие разделяют точку зрения, что информатизация общества — это всеобщий и неизбежный процесс в развитии человеческой цивилизации и что альтернативы информатизации нет.

Сформулируем базовые определения, используемые в дальнейшем.

Информатизация — это процесс широкомасштабного использования ИКТ во всех сферах социально-экономической, политической и культурной жизни общества с целью повышения эффективности использования информации и знаний для управления, удовлетворения информационных потребностей граждан, организаций и государства и создания предпосылок перехода страны к информационному обществу.

Информатизация общества — это создание высокоорганизованной информационной среды, обуславливающей решение всего комплекса задач, выдвигаемых обществом.

Информационная среда — совокупность технических и программных средств хранения, обработки и передачи информации, а также политические, экономические и культурные условия реализации процессов информатизации.

С информатизацией связывают решение проблем эффективности государственного управления, ускорения темпов научно-технического прогресса, развития наукоемких производств и высоких технологий, качественного улучшения системы образования, роста производительности труда, совершенствования социально-экономических отношений, духовной жизни, улучшения жизненного уровня и демократизации общественной жизни.

Термин приведен в научной редакции авторского коллектива Института развития информационного общества (<http://www.iis.ru/glossary/infosociety.ru.html>).

Матрица индикаторов определения прогресса в использовании ИКТ-средств

Аспект	Стадия			
	Знакомство с ИКТ-средствами	Применение ИКТ в изучении отдельных предметов	Использование ИКТ для достижения цели обучения	Преобразование организации с использованием ИКТ
Видение организации	Доминируют индивидуальные интересы и прагматизм	Предложения поступают от специалистов по ИКТ	Предложения (ограниченные) поступают от педагогов-предметников	Руководство образовательной организации обеспечивает внедрение ИКТ в учебный процесс и управление им
Педагогические технологии	Используется подход, ориентированный на преподавателя	Используется подход, ориентированный на преподавателя ИКТ изучаются как отдельный предмет	Используется подход, ориентированный на обучаемого Широко используется взаимодействие обучаемых при решении учебных задач	Критическое мышление и обоснованное принятие решения выходят на первый план ИКТ используются, чтобы исследовать и разработать новые подходы (технологии)
Планы и политика развития	Практически отсутствуют	Занимаются специалистами по ИКТ Все планы и политика сосредоточены на обеспечении доступа к ИКТ-средствам	Составляются планы по использованию ИКТ в учебном процессе (цели, задачи, бюджет, подготовка персонала и т.п.)	Политика и планы организации нацелены на создание телекоммуникационной информационно-образовательной среды
Возможности и ресурсы	Отдельные аудитории оснащены компьютерами Основное программное обеспечение Word, Excel, простейшие базы данных	Компьютерные лаборатории или отдельные классы используются для решения задач специалистами по ИКТ Некоторые компьютеры подключены к Интернету	Компьютерные и телекоммуникационные лаборатории Локальная сеть и Интернет становятся доступными Появляются центры учебных ресурсов, широко используются средства мультимедиа	Созданная инфраструктура поддерживает дистанционное обучение, вебинары, видеоконференции, взаимодействие обучаемых друг с другом и с педагогами и т.п.
Учебные планы	Компьютерная грамотность Интернет-грамотность	Учебные планы перестраиваются таким образом, чтобы дать возможность студентам применять Интернет-грамотность для овладения знаниями по другим предметам	Учебные планы корректируются таким образом, чтобы обучаемые могли продемонстрировать знания по ИКТ при решении реальных задач путем выполнения проектной работы, а педагоги — достичь поставленных целей обучения	Учебные планы корректируются, чтобы «на протяжении всей жизни» обеспечить обучаемых необходимыми навыками работы с информацией
Администраторы и педагоги	Преобладают индивидуальные интересы	Обучение педагогов и администраторов, как использовать новое программное обеспечение, как, используя Интернет, получить новый учебный материал и т.п.	Профессиональная подготовка профессорско-преподавательского состава к использованию ИКТ в обучении и управлении учебным процессом	Непрерывная подготовка педагогов по использованию современных ИКТ в профессиональной деятельности, а также в рамках образовательных сообществ
Формирование сообщества профессионалов	Ограниченное участие	Появляются гранты на разработку ИКТ-приложений (ресурсов)	Появляются образовательные виртуальные сообщества	В процесс преобразования включены образовательные организации, семья, родители, бизнес, промышленность и т.д.
Проведение оценки	Оценивается материальная база, бюджет, методическое обеспечение, квалификация педагогов	Оценивается уровень овладения студентами ИКТ-грамотностью и применения ими полученных знаний при изучении других предметов	Оцениваются интегрированные знания обучаемых (их сформированные портфолио по всем предметам)	Формируются индивидуальные учебные программы согласно проведенному анализу потребностей различных категорий обучаемых

языковой среды для взаимодействия человека с информационным пространством в условиях многоязычия.

Для разрешения указанных выше проблем необходимо развивать следующие нетрадиционные подходы ³ к созданию Национального информационного пространства.

1. Создание в глобальных информационных пространствах центров информационно-аналитической поддержки с функциями интеграторов, концентраторов и навигаторов информации с универсальными и специализированными модулями и блоками, использующими современные высокоэффективные методы и средства аналитики, системного анализа, моделирования и оптимизации в процессах обработки информации.

2. Формирование в моделях информационного пространства на национальном, региональном и межрегиональном уровнях проблемно ориентированных информационных пространств (финансово-экономического, образования, науки, культуры, правоохранительного, медицинского и т.п.). Такие пространства являются высокоорганизованными и высокодинамичными инфраструктурами, которые упорядочены по технологическим параметрам и правовым вопросам. Выделение проблемно ориентированных информационных пространств в моделях информационного общества (как виртуальных, так и физических) позволит создать исключительно благоприятные условия для достижения многоцелевой интеграции его субъектов.

3. Развитие в моделях информационного пространства мультилингвистических сред как средство обеспечения многоязычия. Создание таких сред является исключительно сложной задачей, но она решается в ряде стран, в том числе и в Украине, и надо ожидать появления новых технологий для ее решения.

4. Использование интеллектуальных информационных технологий ⁴ для удобства деятельности человека в информационном пространстве, оптимизации поиска необходимой информации и принятия решений.

³ Перечисленные нетрадиционные подходы к созданию Национального информационного пространства подробно рассмотрены в [2].

⁴ Можно с уверенностью говорить, что современные информационные технологии объективно недоступны широким слоям населения: они требуют специальной подготовки, квалификации даже на фоне высокого образовательного уровня населения. По данным ЮНЕСКО только 6 % населения используют Интернет в профессиональной деятельности или в личных целях.

Интеллектуальные информационные технологии — это разнообразие методов, способов и алгоритмов хранения, обработки, передачи информации и ее представления на языке и в образах, удобных для восприятия пользователя; это технологии, в которых зафиксированы осознанные действия человека как отражение его интеллекта при решении задач.

Интеллектуальные информационные технологии чрезвычайно сложны в разработке и просты в использовании, а значит, широко доступны каждому индивиду в обществе. На сегодня различают три типа интеллектуальных технологий: «вижу и понимаю, что вижу»; «слышу и понимаю, что слышу»; «воспринимаю знания, накапливаю их и использую для решения задач и принятия решений». Эти технологии обеспечивают качественно новый уровень взаимодействия человека с компьютерными системами и средствами информатизации, приближая его к естественному человеческому общению. Правительство Украины, понимая исключительную важность создания таких технологий, приняло Государственную научно-техническую программу «Образный компьютер»⁵ Развивая подходы, определенные в программе, ученые и специалисты Украины убеждены, что таким образом можно решить ряд проблем на пути построения информационного общества.

Мы остановились на некоторых требованиях и условиях, которым должно удовлетворять информационное общество для эффективного решения с использованием перспективных ИКТ всего комплекса задач, выдвигаемых его субъектами.

Информатизация образования

Мировой процесс перехода от индустриального к информационному обществу, а также социально-экономические изменения, которые происходят в Украине, требуют существенных перемен во многих сферах деятельности государства, в том числе и образовании. *Информатизация образования* как составная часть этого процесса представляет собой систему методов, процессов и про-

⁵ Образный компьютер — это интеллектуальная система компьютерного представления моделей образного восприятия мира. Основная цель программы «Образный компьютер» — создать интеллектуальные информационные технологии, которыми можно вооружить уже существующие компьютеры, обеспечив при этом качественно новый уровень общения человека с компьютерными системами [2].

граммно-технических средств, интегрированных с целью сбора, обработки, хранения, распространения и использования информации в интересах ее потребителей. Целями информатизации образования являются:

- повышение качества обучения путем внедрения и использования современных ИКТ в образовательный процесс;
- обеспечение доступности *знаний и данных* для каждого члена общества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучаемых на основе *индивидуализации обучения*;
- обеспечение опережающей подготовки специалистов; овладение компьютерной грамотностью путем обучающего сопровождения информационных технологий.

Здесь следует отметить, что авторы проделали огромную исследовательскую работу по формированию понятия «информатизация образования», начальным этапом которой явилось применение методов и средств кибернетики и информатики в решении отдельных задач обучения. Первые работы и результаты в этой области в Украине появились в 60-х годах. Логическим продолжением этого направления было создание автоматизированных обучающих курсов, а затем — обучающих систем. Эти средства сыграли свою роль в решении общей проблемы информатизации образования. Однако для профессионалов было очевидным, что эти инструментальные средства не могут осуществить масштабное использование компьютеров как средств обучения и обеспечить необходимое качество усвоения знаний обучаемым. Поэтому компьютерная технология обучения является необходимым условием достижения целей информатизации образования. В связи с этим в 70-х годах в Украине формируется новое понимание и направление информатизации образования — **компьютерные технологии обучения (КТО)**.

КТО — это технологии обучения, основанные на принципах информатики и реализуемые с помощью персональных компьютеров и глобальных компьютерных коммуникаций, включающие в себя средства программного и технического обеспечения, теоретические знания, методические приемы и способы их применения [4]. В свою очередь, *технологии обучения* — это способы реализации содержания обучения, предусмотренного учебными программами, представляющие систему форм, методов и средств обучения, обеспечивающие наиболее эффективное достижение

поставленных целей. Исходя из сказанного выше, можно утверждать, что конкретная КТО определяется:

- целями обучения;
- техническими и программными средствами; теоретическими знаниями;
- методическими приемами, используемыми в рамках данной технологии, и методами их применения;
- используемой телекоммуникационной инфраструктурой.

Отметим, что при создании КТО в современных условиях следует принимать во внимание: социальные аспекты применения компьютерной технологии обучения, уровень развития информационного общества, способ управления инновациями.

Появление КТО вызвано стремительным ускорением научно-технического прогресса, обуславливающего необходимость информатизации системы образования. В результате усложнения и быстрого видоизменения технологий непрерывно увеличивается объем и изменяется содержание знаний, умений и навыков, которыми должны владеть специалисты, работающие в различных областях профессиональной деятельности, науки и техники. Повышаются требования к качеству обучения, особую актуальность приобретает вопрос непрерывной подготовки и переподготовки специалистов различных категорий с целью эффективного использования ИКТ в своей деятельности.

В последующие годы были созданы и опробованы различные классы КТО, выявлены их достоинства и недостатки. Если давать общую оценку наработанным технологиям, можно образно сказать, что в них «много информатики и мало дидактики».

За четыре десятилетия своего развития применение КТО прошло путь от использования компьютеров и компьютерных программ отдельными участниками образовательного процесса, через обеспечение всеобщей компьютерной грамотности, до телекоммуникационной грамотности и использования новейших мультимедийных средств и телекоммуникационных информационно-образовательных сред.

Специфическими целями КТО на всех этапах ее развития, начиная с 60-х годов, были:

- обеспечение интеграции учебной, научной и организационной деятельности учебных заведений на основе повсеместного применения информационных технологий;
- достижение унификации учебно-методических, программных и технических средств широкого использования КТО или

ее компонентов в учебных и научных учреждениях, на производстве и в быту.

В настоящее время приоритетом для развития системы образования является внедрение современных ИКТ, которые обеспечивают доступ к сети высококачественных баз данных, расширяют возможности обучаемых к восприятию сложной информации. Внедрение ИКТ осуществляется путем построения индивидуальных модульных учебных программ разных уровней сложности в зависимости от конкретных потребностей, использования возможностей Интернета, внедрения гибких технологий дистанционного обучения (см. гл. 2—5), выпуска электронных учебников. Государство ⁶ поддерживает применение компьютерных технологий в системе оценки знаний студентов, дистанционного образования, оказывает содействие обеспечению учебных заведений компьютерами, построению межвузовских глобальных информационно-образовательных сетей, центров дистанционного обучения и т.п.

В целях интегрирования Украины в Мировое сообщество как равноправного партнера необходимо учитывать, что в настоящее время развитые страны переходят к информационному обществу, в котором информация, средства и методы работы с ней являются важнейшими ресурсами государства. В связи с этим вопросы информатизации общества и, прежде всего, информатизации образования требуют неотложного решения. Именно поэтому в разделе Национальной программы информатизации ⁷, посвященном образованию, сказано, что:

предполагается дальнейшее насыщение учебных учреждений компьютерной техникой и компьютерными технологиями обучения, которые революционизируют и интенсифицируют процессы обучения во всех предметных областях;

получат распространение сети знаний и средства доступа к отечественным и зарубежным академическим базам данных и знаний;

будут созданы компьютерные дидактические лаборатории для подготовки преподавателей нового типа;

⁶ Указ Президента Украины «Про національну доктрину розвитку освіти» вч 17 квітня 2002 р., № 347/2002.

⁷ Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» вч 4 лютого 1998 р., № 75/98-ВР.

- получают распространение перспективные технологии для формирования знаний, электронные учебники, справочники, учебные пособия и т.п.

К величайшему сожалению, сегодня выполнение Национальной программы информатизации утратило интеллектуальную составную и свелось преимущественно к внедрению систем транспортирования информации, т. е. систем связи и телефонии. Однако в этом случае нам останется роль обычных зависимых пользователей, а не идеологов и разработчиков информационных систем в образовании. Тем более, что Национальной программой⁸ предусмотрено развитие образования на основе новых прогрессивных концепций, внедрение в учебный процесс новейших педагогических и информационных технологий, создание новой системы информационного обеспечения образования.

Как отмечено в Национальной программе информатизации и Концепции развития дистанционного образования в Украине⁹, совершенствование образовательной системы Украины должно привести к:

- появлению новых возможностей для обновления содержания обучения и распространения знаний;
- расширению доступа большого количества людей ко всем уровням образования;
- реализации системы непрерывного образования «через всю жизнь»;
- индивидуализации обучения при массовости образования.

Непрерывное образование¹⁰ — комплекс государственных, частных и общественных образовательных учреждений, обеспечивающих организационное и содержательное единство и преемственную взаимосвязь всех звеньев образования, удовлетворяющий стремление человека к самообразованию и развитию на протяжении всей жизни. Рыночные условия требуют глобальных изменений в подходе к каждому процессу обучения. Необходимо установить и развить гибкую систему широкомасштабного непрерывного образования, которая включает в себя:

⁸ Государственная национальная программа «Освіта. Україна XXI століття» — К/. Райдуга, 1994.

⁹ Концепция дистанционного образования, утвержденная Министерством образования и науки Украины 20 декабря 2000 г. (<http://udec.ntu-kpi.kiev.ua>).

¹⁰ Термин приведен в научной редакции авторского коллектива института развития информационного общества (<http://www/iis/ru/glossary/>).

обеспечение приобретения новой квалификации, которая важна и востребована в настоящем и в будущем, путем непрерывного повышения профессионального уровня специалистов;

- подготовку молодых людей к новым условиям их профессиональной деятельности без отрыва от работы.

Информатизация образования имеет большие преимущества перед традиционными системами генерирования, распространения и передачи знаний. Мощные базы данных и знаний играют роль гигантских «хранилищ» для бесконечных фактов и данных во всех сферах человеческой деятельности, а глобальные компьютерные сети становятся мощными инструментами для высокоскоростного доступа к этой информации из любого уголка мира.

В связи с этим существенно возрастает роль методологических, системных, междисциплинарных знаний человека, необходимых для рационального и осмысленного оперирования с разнообразными знаниями и данными, чтобы решать новые, нестандартные проблемы. В этой парадигме главное место отводится аналитическим способностям ученого или педагога, т. е. его возможности искать и находить необходимую информацию, точно формулировать проблемы и гипотезы, усматривать в совокупности данных определенные закономерности, находить решение сложных междисциплинарных задач.

Информатизация образования требует развития и повышения профессионального мастерства педагогов, поскольку [4]:

- увеличивается объем учебной нагрузки на занятиях, относящихся к активным формам учебной деятельности;

- организация самостоятельной работы обучаемых становится одним из основных видов деятельности преподавателя;

- интеграция научной и учебной работы требует от педагогов дополнительных усилий, связанных с реализацией межпредметных связей;

- широкое информационное обеспечение учебного процесса на основе регулярного пополнения электронных ресурсов учебного назначения влечет за собой значительные трудозатраты на постоянное обновление и модернизацию учебного материала.

Становятся более важными самообучение в креативном исследовательском процессе, умение трансформировать информацию в новые знания и использовать эти знания для конкретных применений, а не только запоминать информацию и выполнять рутинную работу с ней. Последние функции более свойственны компьютерным системам, нежели человеку. Поэтому независимо

от его специальности человек может владеть новыми информационными технологиями как инструментом в своей профессиональной деятельности и постоянно усовершенствовать эти умения и навыки. Возникает проблема подготовки педагогов, которые будут, с одной стороны, обучать пользователей различных категорий, как творчески использовать ИКТ в своей профессиональной деятельности, а с другой — сами использовать ИКТ в обучении/учении. Педагогам необходима поддержка для их стимулирования и продвижения в использовании ИКТ. Они должны знать, что:

- работают не в одиночестве; внедрение ИКТ в процесс обучения/учения находится среди приоритетных планов организации;
- время, которое было потрачено на совершенствование их квалификации и знаний, будет оценено.

Именно использование современных ИКТ открывает реальные возможности повседневного сотрудничества педагогов и образовательных учреждений как внутри страны, так и с другими странами мира, по-новому ставит вопрос о возможностях формирования у обучаемых глобального сознания, позволяет получить доступ к неограниченным массивам информации, хранящимся в централизованных банках данных. Это дает возможность педагогу при организации учебного процесса опираться на весь запас знаний, доступных «жителю» информационного общества.

Состояние образования в современном мире сложно и противоречиво. С одной стороны, образование в XXI в. стало одной из самых важных сфер человеческой деятельности; огромные достижения в этой области легли в основу грандиозных социальных и научно-технологических преобразований, с другой стороны, расширение сферы образования и изменение ее статуса сопровождаются обострениями проблем в этой сфере, которые свидетельствуют о кризисе образования. В последние десятилетия в процессе поисков путей преодоления кризиса образования происходят радикальные изменения в этой сфере и формирование новой образовательной системы.

Основные тенденции мирового образования

Место образования в жизни общества во многом определяется той ролью, которую играют в общественном развитии знания людей, их опыт, умения, навыки, возможности развития про-

фессиональных и личностных качеств. Эта роль стала возрастать во второй половине XX в., принципиально изменившись в его последние десятилетия. Информационная революция и формирование нового типа общественного устройства — информационного общества — выдвигают информацию и знание на передний план социального и экономического развития. Изменения в сфере образования неразрывно связаны с процессами, происходящими в социально-политической и экономической жизни мирового сообщества. Именно с этих позиций попытаемся выделить и проанализировать основные тенденции мирового образования.

Эволюция знания — основной источник стоимости в информационном обществе. По мере общественного развития отчетливо проявляется то, что в качестве источника прибыли все чаще выступают знания, инновации и способы их практического применения. Знание начинает занимать ключевые позиции в экономическом развитии, радикально изменяет место образования в структуре общественной жизни, соотношение таких ее сфер, как образование и экономика. Приобретение новых знаний, информации, умений, навыков, информационная и коммуникационная грамотность, утверждение ориентации на их обновление и развитие становятся фундаментальными характеристиками работников в постиндустриальной экономике. Новый тип экономического развития, утверждающийся в информационном обществе, вызывает необходимость несколько раз в течение жизни менять профессию, постоянно повышать свою квалификацию. Сфера образования существенно пересекается в *информационном обществе* с экономической сферой жизни общества, а образовательная деятельность становится важнейшей компонентой его экономического развития.

Не нужно также забывать, что информация и теоретические знания являются стратегическими ресурсами страны и наряду с уровнем развития образования во многом определяют ее суверенитет и национальную безопасность.

Становление образования как важнейшего фактора преодоления отсталости в развитии большей части человечества. Переход от индустриального к информационному обществу, постепенно осуществляющийся в развитых странах, грозит обострить до предела одну из сложнейших глобальных проблем современности — **проблему преодоления отсталости в развитии многих стран.** Информационный разрыв, накладываясь на индустриальный разрыв,

вместе создают двойной технологический разрыв. Если такое положение во взаимоотношениях между развитыми и развивающимися странами сохранится, то возникнут серьезные неконтролируемые противоречия, которые будут терзать человеческое сообщество.

Для того чтобы создание современной информационной инфраструктуры в развивающихся странах способствовало не только повышению прибылей развитых стран, участвующих в финансировании этого процесса, но и преодолению социально-экономической отсталости, необходимо использование новых ИКТ в самых различных сферах жизни страны. А это требует и современных технических систем, и определенных знаний, навыков, умений, моделей поведения граждан этих стран. Становление информационного общества требует качественного повышения человеческого интеллектуального потенциала развивающихся стран и тем самым выдвигает сферу образования на первый план общественного развития. От решения проблем образования, которые всегда остро стояли в развивающихся странах и которые еще более усугубились в последние десятилетия в связи с бурным развитием информационных технологий, зависят сейчас перспективы социально-экономического развития этих стран, решение глобальной проблемы преодоления отсталости в мире.

Трансформация, расширение понятия образования. Все реже образование отождествляется с формальным школьным и даже вузовским обучением. Любая деятельность ныне трактуется как образовательная, если ее цель — изменение установки и модели поведения индивидов путем передачи им новых знаний, развития новых умений и навыков, если эта деятельность направлена на решение задачи обучения¹¹.

Функции образования выполняют самые различные социальные институты, а не только школы и вузы. Важнейшие образовательные функции берут на себя предприятия. Так, крупные промышленные предприятия обязательно имеют в своем составе подразделения, занимающиеся подготовкой и переподготовкой кадров.

¹¹ **Задача обучения** — задача, решаемая обучающей системой (педагогом) и направленная на достижение целей обучения **Учение** — процесс, направленный на приобретение знания, умения и навыков, способов действия по решению различных классов задач **Задача учения** — это пара <ЗП,ЗК>, где ЗП — познавательная задача (решаемая в процессе познания или его технического моделирования), ЗК — задача контроля [3]

Как отмечается в материалах ЮНЕСКО [5, 6], *«образование не должно больше ограничиваться стенами школы. Все существующие учреждения, независимо от того, предназначены они для обучения или нет, должны использоваться в образовательных целях»*. Интегральным образом данных социальных инноваций являются сетевые организации, частным случаем которых есть «виртуальное сообщество», представляющее собой группу лиц, которые, находясь в состоянии взаимозависимости друг от друга, координируют и согласовывают свою совместную деятельность с помощью Интернет-технологий. Принципиальная особенность виртуальных сообществ заключается в том, что использование ИКТ в процессе совместной деятельности людей позволяет в большей степени, чем ранее, осуществлять ее регулирование на основе прямых информационных обменов и взаимодействий между всеми членами сообщества.

Образовательный процесс в виртуальных сообществах имеет ряд особенностей, а именно, обучение происходит за счет того, что:

- знания членов сообщества воплощаются в онлайн-образовательно-образовательные ресурсы;
- обеспечивается качественная обработка информации при формировании информационных ресурсов сообщества;
- происходит высокая персонализация обучения;
- осуществляется неявное обучение.

Учитывая специфические особенности виртуальных сообществ, можно утверждать, что проблемно ориентированные виртуальные сообщества представляют собой междисциплинарные научно-исследовательские творческие структуры, что создает благоприятные условия для непрерывного профессионального обучения всех его членов. Сегодня процессы разработки нового содержания образования, производства и передачи информации, поликультурной коммуникации не соотносятся с темпами реформы образовательных организаций; замены технологий обучения и изменения структуры управления, поэтому они автономизируются и тяготеют к иным неинституциональным, сетевым формам организации. Именно развитие сетевой формы организации способствует росту эффективности менеджмента в образовательной организации и межорганизационных взаимодействий.

Переход от концепции функциональной подготовки к концепции развития личности. Суть этого перехода заключается не только в

смене приоритетов: от государственного заказа на подготовку специалистов к удовлетворению потребностей личности. В современных социально-экономических условиях одной из задач, которая стоит перед системой образования в Украине, является предоставление широким слоям населения качественного и доступного образования. Перспективная система образования должна быть способной не только вооружать знаниями обучаемого, но и формировать:

- потребность в непрерывном, самостоятельном овладении знаниями;
- умения и навыки самообразования;
- самостоятельный и творческий подход к знаниям в течение всей активной жизни человека.

К наиболее приоритетным направлениям формирования **перспективной системы образования** можно отнести такие, как:

- повышение качества образования путем использования новых ИКТ и различных педагогических технологий;
- обеспечение **большей доступности образования** для населения страны путем широкого использования возможностей дистанционного обучения и самообразования с применением ИКТ;
- обеспечение развивающего образования за счет повышения творческого начала в образовании.

Все это создало предпосылки к возникновению необходимости осуществлять поиск, апробацию и внедрение новой формы получения образования, адекватной нарождающемуся информационному обществу. Эта форма получения образования должна:

- сделать высшее и другие уровни образования доступным для широких слоев населения вне зависимости от места проживания, возрастного ценза, условий жизни и работы на основе полного равенства и в зависимости от способностей каждого и тем самым реализовать потребности населения в образовательных услугах, а страны — в качественно подготовленных специалистах;
- реализовать важные и конструктивные идеи непрерывного образования, быть способной реагировать на постоянно меняющиеся запросы рынка труда;
- компенсировать сокращение государственного финансирования, усилить международную интеграцию, снять социальную напряженность, повысить социальную и профессиональную мобильность населения;

- сохранить и приумножить знания, кадровый и материальный потенциал, накопленный отечественной системой образования, полнее использовать педагогический и научный потенциал вузов, эффективно использовать существующие и перспективные средства новых информационных технологий.

Непрерывное образование

Распространение персональных компьютеров и бурное развитие глобальных компьютерных коммуникаций выдвигает новые требования к интенсивности обновления знаний и умений специалистов, а значит, и к образованию в целом.

Термин «пожизненное образование» возник в 60-е годы XX в. и стал использоваться на международных семинарах таких неправительственных организаций, как ЮНЕСКО и Совет Европы. Наряду с этим термином широко применяются и другие термины, такие, как «непрерывное образование», «продолженное образование», «рекуррентное образование», «образование взрослых», «образование на протяжении всей жизни», «самоуправляемое обучение». Не останавливаясь на раскрытии их сущности, отметим, что в последнее время, на наш взгляд, чаще других применяется термин «непрерывное образование». В дальнейшем авторы будут использовать именно этот термин.

Следует заметить, что в информационном обществе формируется комплекс требований, обуславливающих необходимость постоянного обновления достигнутого образования. Возможности коммуникационной среды таковы, что в системе образования становится возможным использовать качественно новые технологии обновления знаний. И здесь особенно важна роль новых технологий в качестве катализатора, с одной стороны, обеспечивающего стремительный рост «плотности» межличностных и межгрупповых коммуникаций, а с другой — создающего возможность изменения направлений потока этих коммуникаций, способного тем самым реально трансформировать социальную структуру общества. Именно эта идея лежит в основе построения системы **непрерывного, профессионального образования**, охватывающего всю активную жизнь человека. При этом многообразие и непрерывность рассматривается не только как перспективная тенденция, но и как условие достижения **нового качества образования**.

Изменения в системе образования требуют навыков непрерывного обучения, познавательной деятельности, коллективных форм обучения и передачи знаний.

Непрерывное обучение — обучение индивидуума в течение всей его жизни, которое обусловлено интенсивным обновлением знаний и умений, необходимых для успешной и эффективной профессиональной деятельности, и, соответственно, быстрым изменением социальных и экономических условий, выдвигающих новые требования к уровню профессиональной подготовки специалистов [1].

Отметим, что страны Европейского союза ¹² приняли серьезные документы, касающиеся вопросов непрерывного образования. Наиболее важными из них являются:

- Резолюция Европейского союза по вопросу о непрерывном профессиональном образовании от 5 июля 1989 г.;
- Европейская стратегия занятости, принятая в ноябре 1997 г. в Люксембурге;

Выводы саммита Европейского союза по вопросу об образовании на протяжении всей жизни, состоявшегося в Лиссабоне в марте 2000 г.

Наиболее значимым документом, определяющим стратегию Европейского союза в области непрерывного образования, является **Меморандум о непрерывном образовании Комиссии Европейского союза** от 30 октября 2000 г., в котором определены шесть ключевых направлений развития непрерывного образования.

1. Новые базовые знания и навыки для всех. Цель — гарантировать всеобщий непрерывный доступ к образованию для получения и совершенствования умений и навыков, необходимых для «жизни» в информационном обществе.

2. Увеличение инвестиций в развитие человеческих ресурсов. Цель — значительно увеличить инвестиции в развитие человеческих ресурсов, чтобы поднять приоритет самого важного достояния Европы — ее населения.

3. Инновационные методики обучения и учения. Цель — разработать новые технологии обучения для системы непрерывного образования.

4. Новая система оценки полученного образования. Цель — коренным образом изменить подходы к пониманию и признанию учебной деятельности и ее результатов, особенно в сфере неформального и неявного образования ¹³

¹² <http://www.cordis.lu>

¹³ Базовыми категориями образовательной деятельности, которые определены «Меморандумом о непрерывном образовании», являются: формаль-

5. Развитие наставничества и консультирования. Цель — на протяжении всей жизни обеспечить каждому индивидууму свободный доступ к образовательной информации и к необходимым консультациям и рекомендациям.

6. Приближение образования к дому. Цель — используя современные ИКТ, приблизить возможности получения образования к дому с помощью сети учебных и консультационных пунктов.

В основе построения системы непрерывного, профессионального образования лежат понятия, относящиеся к трем объектам (субъектам): к личности; к образовательным процессам (программам); к организационной структуре образования. Непрерывное образование означает, что человек учится постоянно, причем, учится либо в образовательных учреждениях, либо занимается самообразованием. Каждый индивидуум, используя как традиционную систему образования, так и непрерывное образование на базе ИКТ, оставаясь на одном и том же формальном образовательном уровне, может:

совершенствовать свою профессиональную квалификацию и профессиональное мастерство;

- подниматься по ступеням и уровням профессионального образования;

- не только продолжать, но и сменить профиль образования.

Главная идея непрерывного образования состоит в том, что оно перестает быть лишь одним из аспектов образования и переподготовки и становится основополагающим принципом образовательной системы и участия в ней человека на протяжении всего непрерывного процесса его учебной деятельности.

Итак, становится очевидным, что в условиях информационного общества образование должно быть непрерывным, а в его реализации существенную роль играют ИКТ. Использование перспективных ИКТ в реализации непрерывного образования ставит новые непростые задачи, решение которых затрагивает педагогику, методику, административное управление и финансирование, обеспечение качества обучения, права интеллектуальной собственности. В контексте радикальных преобразований высшего об-

ное обучение (в учебных заведениях), сопровождающееся признанными дипломами и квалификацией, неформальное обучение (вне учебных заведений), неявное обучение (присутствует в повседневной жизни, может быть неосознанным).

разования, которые вызваны появлением информационного общества, присутствуют несколько важных аспектов.

1. Учебные программы должны обеспечить студентов такими базовыми знаниями и умениями, которые будут необходимыми на протяжении **всей жизни**.

2. Учебные заведения должны предлагать более широкий выбор программ для разных категорий людей с разнообразными мотивациями и целями. Необходимо учитывать потребности людей независимо от их возраста, которые хотели бы изменить профессию, получить второе образование, повысить свой профессиональный уровень и квалификацию путем краткосрочного обучения.

3. Меняются процедуры оценки качества обучения в новых образовательных организациях. Для того чтобы общество могло убедиться в том, что курсы, программы и дипломы, которые предлагаются в рамках непрерывного обучения, отвечают необходимым стандартам, нужны надежные, прозрачные и понятные процедуры оценки качества обучения, отличные от традиционных. Очевидно, оцениваться должны не столько материальная база, профессорско-преподавательский состав, методическое обеспечение и прочее (так как эти составляющие в условиях сетевой организации теряют свой обычный смысл), сколько квалификация, способности и знания выпускников, которые должны работать в информационном обществе.

4. Требуют изменений традиционные университетские дисциплины в ответ на появление новых сфер науки и технологий. Возникает необходимость отхода от классических подходов, которые базировались на конкретных дисциплинах, и приближения к проблемно ориентированным методам формирования знаний, а также уменьшения дистанции между фундаментальными и прикладными исследованиями. Профессиональная подготовка и исследования в новых сферах знаний требуют интеграции целого ряда дисциплин, считающихся ранее самостоятельными и несвязанными между собой. В результате должны возникать междисциплинарные и мультидисциплинарные программы обучения. Новые формы генерирования знаний требуют не только реконфигурации университетских кафедр и факультетов, но и реорганизации научных исследований и подготовки специалистов, ориентированных на решение сложных междисциплинарных проблем.

ИКТ и непрерывное образование являются мощными средствами развития региональных и национальных общественных систем, фактором интеграции социальных отношений в новых

экономических условиях Украины. Однако они во многом зависят как от прогнозирования развития системы непрерывного образования Украины, так и от становления единого информационно-образовательного пространства Украины и его связи с информационно-образовательными пространствами всего мира. Непрерывность образования по отношению к образовательным процессам невозможно рассматривать в одной отдельно взятой стране и в отрыве от использования ИКТ в образовании. Непрерывность образования касается в равной степени всех слоев общества, а значит, необходимо создание класса проблемно ориентированных образовательных технологий, в том числе технологий дистанционного обучения.

Информационно-коммуникационные образовательные пространства - основа обеспечения непрерывного образования

Обеспечение непрерывного образования представляет сложную проблему, решение которой зависит от многих факторов, важнейшим из которых является состояние информационно-коммуникационного образовательного пространства и технологий обновления знаний (обучение). Принимая во внимание, что целью информатизации как процесса является синтез высокоорганизованной информационной среды — единого информационного пространства, можно сделать вывод, что создание единого информационного пространства и интеграция информационного ресурса ¹⁴ в это пространство являются актуальными задачами информатизации и построения информационного общества в Украине.

Единое информационное пространство Украины — это виртуальный «организм» страны, информационно отражающий ее функционирование во всех сферах: материальной, духовной, интеллектуальной и социальной [2]

Проблемно ориентированное информационное пространство — это виртуальная структуризация и организация корпоративной информации, организация предметно-классифицированной и вербально кодированной информации по соответствующей проблеме и цели [2].

Заметим, что только определенным образом структурированный информационный ресурс в виде фиксированных проблемно

¹⁴ *Информационный ресурс* — документы и массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, банках данных, депозитариях, музейных хранениях и др.)

ориентированных информационных пространств (науки, образования, медицины, культуры и т.д.) в единстве с магистральной сетью передачи этого ресурса через центры информационно-аналитической поддержки превращают «Электронную Украину»¹⁵ в единое информационное пространство Украины. Важную роль в этом пространстве занимает информационно-коммуникационное образовательное пространство.

Информационно-коммуникационное образовательное пространство — это виртуальная среда, включающая в себя множество образовательных ресурсов для поддержки учебной деятельности и решения задачи обучения на базе глобальных компьютерных коммуникаций.

Образовательные ресурсы включают в себя виртуальные библиотеки, курсы дистанционного обучения, электронные учебники, методические и консультационные каталоги, телекоммуникационные проекты, имеющие учебную направленность. Решение проблем формирования национального информационно-коммуникационного образовательного пространства требует новых подходов, принятия соответствующих нормативных актов¹⁶ как на государственном, так и региональном уровнях, глубокой демократизации образовательной деятельности, плодотворного сотрудничества высших учебных заведений всех форм собственности, усовершенствования и расширения возможностей традиционных форм обучения (дневной, заочной, вечерней, экстерната), развития новых перспективных форм обучения, обеспечения материальной

¹⁵ Программа «Электронная Украина» (<http://www.e-ukraine.org.ua/>).

¹⁶ Указ Президента Украины «Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні» вщ 31 липня 2000 р., № 928/2000

Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» вщ 4 лютого 1998 р., № 75/98-ВР.

Постановление Верховной Рады Украины «Про затвердження завдання Національної програми інформатизації на 2003—2005 рр.» вщ 2 березня 2004 р., № 1560-IV.

Национальная доктрина развития образования Украины в XXI веке.

Концепция дистанционного образования, утвержденная Министерством образования и науки Украины. Приказ министра образования и науки Украины «Про створення Координаційної Ради Міністерства освіти і науки України з питань дистанційної освіти» вщ 26 лютого 2001 р., № 91.

Указ Министерства образования и науки Украины «Про затвердження Програми діи щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої освіти і науки України на 2004—2005 роки» вщ 23 січня 2004 р., № 49.

и информационной поддержки образования и его доступности путем внедрения дистанционного обучения.

Основой функционирования **информационно-коммуникационного образовательного пространства** является высокотехнологическая информационно-образовательная среда. Ее создание и развитие представляет собой технически сложную и дорогостоящую задачу. Но именно она позволяет системе образования перейти к использованию современных КТО и осуществить прорыв к открытой образовательной системе, отвечающей требованиям информационного общества.

Поэтому основное назначение **информационно-коммуникационных образовательных пространств** — это создание условий для реализации всех процессов, связанных с:

- обучением и получением знаний в современных условиях;
- расширением доступа к обучению большого количества людей;
- получением возможности совместного использования знаний;
- развитием творческой деятельности обучаемых благодаря использованию новых ИКТ;
- обеспечением непрерывного образования;
- оптимизацией и динамизмом подготовки педагогических кадров, и их использованием в соответствии с потребностями общества и государства.

В настоящее время идет процесс создания единого информационно-образовательного пространства и на передний план выходят вопросы наполнения программно-технической среды данного пространства сетевым образовательным ресурсом. Каким он будет, не окажутся ли огромные бюджетные вложения в глобальные сети пустой тратой денег — зависит уже не от телекоммуникационных компаний, а от учреждений образования, прежде всего — высшего. Информационно-коммуникационные образовательные пространства должны быть высокодинамичными: с одной стороны, должны обеспечивать необходимое взаимодействие между обучаемыми и преподавателями, а с другой — быстрый доступ к распределенным интеллектуальным информационным ресурсам. Информационно-образовательное пространство, как пространство без границ, должно быть также сбалансированным. Сбалансированность информационно-образовательного пространства достигается, когда в его структуре:

развиваются **информационно-аналитические центры**, использующие в своей работе педагогические, информационные и коммуникационные технологии для поддержки различных видов учебной деятельности и решения дидактических задач;

- развиваются **мультилингвистические среды** с дидактической поддержкой как средства обеспечения **многоязычия** в информационно-образовательном пространстве;
- широко используются **интеллектуальные информационные среды** с качественно новыми возможностями диалога, восприятия и обработки информации;
- развиваются перспективные технологии обновления и усвоения знаний.

Заметим, что в несбалансированных информационно-образовательных пространствах эффективно использовать ИКТ в непрерывном обучении будет практически невозможно.

Авторы монографии считают, что перспективные ИКТ в обучении должны отвечать следующим основным качествам. Это:

- наукоемкие и высокоинтеллектуальные технологии;
- технологии с мощным дидактическим сопровождением;
- технологии, которые должны быть гибкими, функционирующими в реальном масштабе времени и обеспечивающими непосредственное общение педагога с обучаемым;
- доступные и высокоэкономичные технологии.

Такие технологии создаются на базе фундаментальных результатов в информатике, педагогике и других науках.

Таким образом, информационное общество предоставляет человечеству огромные возможности для решения насущных задач и обеспечивает дальнейшее развитие всех сфер деятельности, в том числе и образования. Для этого требуется активное участие всего Мирового сообщества в осмыслении и воплощении в жизнь новой парадигмы развития в XXI веке. Поэтому очень важно, чтобы наша страна не отставала от этих мировых процессов и в полной мере воспользовалась благами цивилизации XXI века.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Современное общество требует перехода к принципиально новому уровню доступности высококачественного образования. Исследования показали, что для постиндустриального общества необходимо, чтобы не менее 30 % взрослого населения имело высшее образование. Однако существующая система образования не в состоянии удовлетворить эти потребности в таких объемах. Состояние сферы образования в Украине и тенденции развития информационного общества требуют опережающего развития системы образования. Мировой опыт показывает, что решение этой задачи может быть осуществлено путем широкого внедрения ИКТ [5].

Наиболее выраженным направлением современного использования ИКТ в образовании является формирование мирового глобального информационного пространства и его национальных составляющих, функционирование которых зависит от гармонично развивающейся телекоммуникационной инфраструктуры, ресурсной базы и темпов внедрения инновационных технологий в образование. Как отмечено в материалах ЮНЕСКО [6], системы образования в Мировом сообществе находятся под возрастающим влиянием использования ИКТ для приобретения знаний и умений в информационном обществе.

Сегодня в Украине происходит внедрение новейших средств телекоммуникаций в образование, научные исследования и управление. Важную роль начинают играть современные способы передачи информации между научными центрами, университетами и отдельными исследователями и управленцами, методы доступа к удаленным банкам данных, содержащим административную, научную и учебную информацию, внедрение новых форм образования с использованием компьютерных сетей. В перспективе следует ожидать усиления этих тенденций. ИКТ открывают учебным заведениям возможности доступа к большому спектру информационных ресурсов:

- университетским, правительственным, общественным и коммерческим базам данных;
- электронным конференциям, где обсуждаются новейшие работы в области науки и техники, а также практически ведутся эти работы;
- электронным архивам программного обеспечения.

ИКТ существенно влияют на формирование нового содержания образования, на изменение организационных форм и методов обучения, что предполагает:

- изменение содержания обучения традиционным дисциплинам;
- разработку методов самостоятельной поисковой и исследовательской работы учащихся в ходе выполнения учебных исследовательских проектов;
- обучение учащихся методам коллективного решения проблем;
- сочетание методов групповой и индивидуальной работы учащихся и педагогов;
- интенсивное использование ЭВМ и безбумажной технологии как инструмента повседневной учебной работы учащихся и педагогов;
- организацию совместной работы педагогов по различным предметам при комплексировании учебных дисциплин;
- подготовку педагогов к работе с новым содержанием, новыми методами и организационными формами обучения, к интенсивному использованию средств ИКТ в учебном процессе.

Анализ использования ИКТ для целей обучения [8] показал, что внедрение ИКТ в систему образования меняет культуру процесса обучения, и эти изменения являются комплексными: меняются педагогические, методологические и технологические

подходы к разработке информационно-образовательных сред, а следовательно, и информационно-образовательных пространств. Наша задача — адаптировать эти изменения и поддержать их позитивное влияние на весь процесс образования.

1.1. Подходы и модели к внедрению ИКТ в образование

Согласно результатам анализа, проведенного правительством Украины [3], использование ИКТ в образовании занимает в Украине второе место по популярности среди всех направлений использования Интернета. В современных условиях бурного развития технологий и стремительного увеличения суммы знаний, накопленных человечеством, образовательные процессы не могут ограничиваться только традиционной передачей учебной информации от педагога к обучаемому. Они должны способствовать развитию творческого потенциала личности за счет возможности активно овладевать информационным ресурсом.

Существуют два подхода в решении проблемы внедрения ИКТ в образование. **Первый** связан с обучением использованию технических инструментов, например компьютеров, информационных сетей и мультимедиа, что составляет самую видимую часть информационного общества. Подчеркивается важность оснащения компьютерами, распространения телекоммуникационных сетей. Необходима высокая квалификация обслуживающего персонала, чтобы использовать информационные технологии и производить медиа контент. Наблюдаются существенные достижения в создании инфраструктуры, развивается Национальная сеть научных и образовательных учреждений URAN, идет процесс подключения к общеевропейской сети образовательных и научных учреждений GEANT, интенсивным стал процесс информатизации общеобразовательной школы, практически все высшие учебные заведения Украины обеспечены доступом к Интернету.

Однако, если проанализировать выступления зарубежных и отечественных ведущих специалистов в области КТО на проведенных за последние годы круглых столах, международных и украинских конференциях¹⁷, симпозиумах, семинарах, то можно

¹⁷ Международный семинар «Телематика и непрерывное образование». — Киев, 15—17 октября, 2001 г.

Международный семинар ЮНЕСКО «Использование информационных и коммуникационных технологий и дистанционного образования в

сделать вывод, что необходимо избегать чрезмерной техноконцентрации в процессе внедрения ИКТ в образование. Эффективно действующая информационная и коммуникационная инфраструктура должна состоять из постоянно расширяющегося и хорошо функционирующего (не очень дорогого) оборудования в информационно-образовательном пространстве.

Отсутствие педагогической архитектуры технического решения — одно из главных препятствий эффективного внедрения ИКТ в образование.

Второй подход связан с разработкой информационной и коммуникационной инфраструктуры как «жизненного пространства обучаемого» (от ученика средней школы до слушателя курсов переквалификации или для получения второй специальности). Любого обучаемого необходимо учить не адаптированным для того или иного возраста «основам информатики или Интернет-грамотности», а активной творческой деятельности в рамках современного информационного общества. Необходимо уделять больше внимания качеству внедрения ИКТ в образование, процессу учения/обучения с использованием новых технологий в информационном обществе. Мы должны учитывать глубокие качественные изменения в культуре работы, получении знаний, требованиях компетентности, что стало доступным в информационном обществе. Учитывая новизну и сложность этой проблемы, ее решение требует экспериментального поиска на основе имеющегося в системе образования опыта работы с ИКТ. Современные ИКТ в образовании должны поддерживать процессы поиска и извлечения знаний, а также обеспечивать возможности для обучаемых самостоятельно конструировать новые знания на основе имеющихся информационных ресурсов. Педагог не может являться только источником учебной информации, он должен выступать в роли наставника и консультанта обучаемых, чтобы они приобрели навыки самостоятельной работы с доступной информаци-

обучении педагогов тенденции, политика и анализ стратегии» — Киев, 21—23 ноября, 2002 г

Международный семинар «Новые информационные технологии в образовании для всех» — Киев, 21—23 мая, 2003 г

Международный семинар «Сетевое общество — е-технологии для всех» — Киев, 25—27 ноября, 2003 г

Серия круглых столов на тему «Новые информационные технологии в образовании», проведенных по инициативе ПРООН в 2002—2003 гг

ей, извлечения и формирования новых знаний, адекватных стоящей перед ними задаче [19].

В начале 90-х годов XX века [11, 15, 16, 24] была разработана концепция модульного, многофункционального, прагматического представления и поэтапной детализации и активизации знаний учебного назначения¹⁸ (рис. 1.1). Многофункциональное прагматическое представление знаний учебного назначения предлагает более широкую трактовку этого понятия. Компьютерными знаниями могут быть не только знания систем, основанных на представлении знаний и методах искусственного интеллекта, но и учебный электронный и/или текстовый материал, программы контроля знаний, информационные каталоги и библиотеки и т.п. — все, что необходимо для эффективной деятельности обучаемых и педагогов при решении учебных задач.

Реализация этой концепции обеспечивает:

- **обучаемому** — свободный доступ к любым формам компьютерных знаний учебного назначения, организованным в виде телекоммуникационных информационно-образовательных сред;
- **педагогу** — применение для достижения целей обучения на различных занятиях (аудиторных и дистанционных) как отдельного вида знаний учебного назначения, так и любого их набора, т.е. возможность проектирования индивидуальной учебной среды;
- автору или разработчику программ учебного назначения — многофункциональные средства реализации учебных ресурсов.

Разработанная концепция является базисом для функционирования двух основных моделей внедрения ИКТ в образование [6]

Первая модель (горизонтальная) рассматривает процесс внедрения ИКТ в образование как продолжительный (непрерывный) процесс, на протяжении которого система образования или отдельная образовательная организация определяет (выбирает) для себя стадию (способ) внедрения ИКТ, учитывающую особенности новой образовательной парадигмы, в основе которой лежит лично-ориентированный подход, конструктивизм, проблемность.

¹⁸ *Знания учебного назначения* — знания об учебных задачах, обучаемом, процессе обучения, предмете изучения (Компьютерная технология обучения Словарь-справочник, 1992)

Период времени	Форма представления знаний учебного назначения		Средство представления знаний учебного назначения
2000-е гг	Репозитории неформальных знаний	↑	Системы управления знаниями, средства для совместной работы
Начало 2000-х гг	Гибкие дистанционные курсы		Системы управления обучением и содержанием
Конец 90-х гг XX в	Распределенные базы данных и знаний учебных объектов		Системы управления базами данных и знаний
Начало 90-х гг XX в	Экспертно-обучающие системы		Инструментальные экспертные обучающие системы
80-е гг XX в	Решатели задач, экспертные системы		Инструментальные средства обработки знаний
Конец 70-х гг XX в	Тренажеры, учебные игры, многофункциональные автоматизированные учебные курсы		Инструментальные пакеты прикладных программ интерактивная графика
Начало 70-х гг XX в	Программы контроля знаний, сценарные автоматизированные обучающие системы		Специализированные языки и системы программирования
Конец 60-х гг XX в	Информационно-справочные системы		Системы управления базами данных
50-60-е гг XX в	Встроенная документация, руководства пользователя		Текстовые редакторы
До 50-х гг XX в	Печатные инструкции для пользователя		Типографские машины

Рис. 1.1. Формы представления знания учебного назначения

Выделим четыре основных стадии прохождения любой системы образования в процессе непрерывного внедрения ИКТ (процесс внедрения ИКТ идет по горизонтали непрерывно).

1. Знакомство с ИКТ. Организации на начальной стадии открывают для себя истину «пришло время использовать ИКТ»: создается техническая инфраструктура, выбираются ИКТ-средства, администрация и педагоги начинают исследовать возможности использования ИКТ для управления процессом обучения и внедрения в учебные планы, демонстрируется необходимость использования ИКТ, в учебных программах появляются разделы «Интернет-грамотность». На данной стадии используются традиционные педагогические технологии, когда в центре учебного процесса находится педагог.

2. Применение ИКТ в изучении различных предметов. На этой стадии разрабатывается подход к использованию ИКТ в обучении/учении: педагоги начинают по-новому понимать, что могут привнести ИКТ в процесс учения, адаптируются учебные планы в целях использования ИКТ в обучении/учении различных предметов. ИКТ начинают использоваться для управления образовательным процессом, но по-прежнему традиционные педагогические технологии доминируют в учебном процессе.

3. Использование ИКТ в проектной работе для достижения цели обучения. На данной стадии происходит интеграция ИКТ в учебные программы. Организации начинают использовать компьютерные технологии в лабораториях и административных офисах. Используются новые педагогические технологии, благодаря чему происходит приближение к проблемно ориентированным методам формирования знания, а также уменьшение дистанции между фундаментальными и прикладными исследованиями. Профессиональная подготовка и исследования в новых сферах знаний приводит к интеграции целого ряда дисциплин, которые раньше считались самостоятельными и не связанными между собой. В результате возникают междисциплинарные и мультидисциплинарные программы обучения.

4. Преобразование (трансформация) образовательной организации путем использования ИКТ-средств ИКТ становятся неотделимой (хотя и невидимой) частью ежедневной, профессиональной деятельности. Обучение ИКТ вводится в учебные планы всех специальностей. Используются новые педагогические технологии, когда в центре обучения/учения находится обучаемый. Развивается сетевая форма организации, что способствует росту

эффективности менеджмента в образовательной организации. Расширяются когнитивные и коммуникативные возможности обучаемых наряду с количественным эффектом снижения издержек на тиражирование образовательных программ. Осуществляется переход к новому качеству образования.

Вторая модель (вертикальная) предлагает различать стадии внедрения ИКТ в зависимости от того, кто и как использует ИКТ в своей профессиональной деятельности — педагоги или студенты или те и другие — **стадии обучение/учение с использованием ИКТ и через использование ИКТ.**

Во второй модели (вертикальной) внедрение ИКТ в систему образования идет по вертикали вглубь через обучение и/или учение. Эти процессы рассматриваются не как отдельные и независимые виды деятельности, а как две стороны одного и того же процесса — внедрение ИКТ в систему образования. Здесь можно выделить также четыре стадии в зависимости от того, как педагоги и обучаемые приобретают знания, чтобы повысить свою компетентность в использовании ИКТ.

1. Открытие ИКТ-средств, их общих функций и способов использования. На этой стадии обычно ударение делается на приобретение ИКТ-грамотности и основных умений ее использования в повседневной жизни в различных проявлениях. Умение пользоваться компьютерами и Интернетом рассматривается как вторая грамотность. От уровня ИКТ-грамотности и ее распространения зависят развитие прогресса, модернизация и интелектуализация производства и системы образования.

2. Изучение примеров использования ИКТ-средств в обучении различным дисциплинам.

3. Понимание того, как и где можно использовать ИКТ-средства, чтобы достичь поставленной цели. Эта стадия помогает определить ситуации, где ИКТ будут полезными, выбрать подходящие ИКТ-средства для решения частных задач и использовать различные ИКТ-средства в комбинации, чтобы решить реальные задачи. Основным фактором при выборе ИКТ-средств является их образовательный потенциал.

4. Профессиональное использование ИКТ-средств. ИКТ рассматриваются в учебных планах как предмет для глубокого изучения.

Как показал опыт Международного научно-учебного центра информационных технологий и систем НАН Украины и Министерства образования и науки Украины (МНУЦ) по внедрению

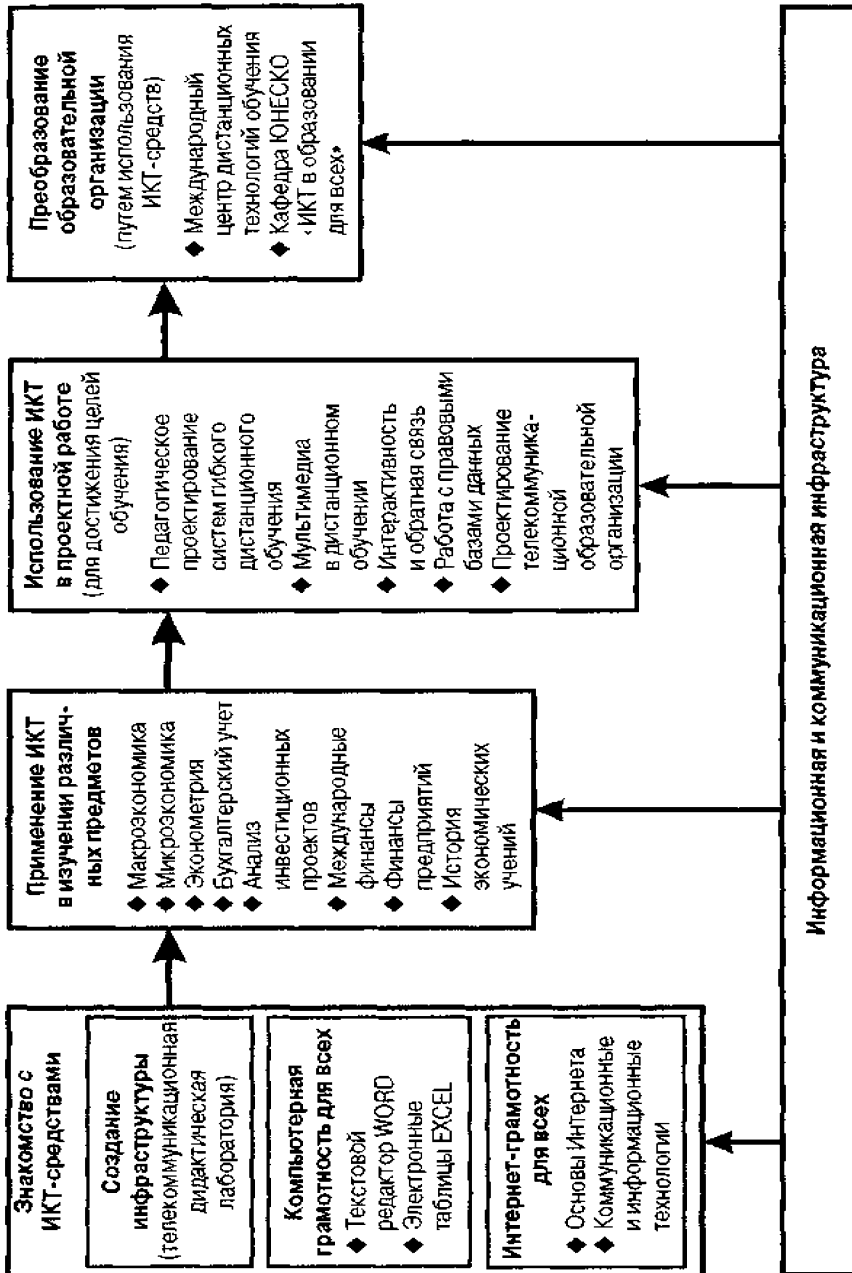


Рис. 1.2. Модель внедрения ИКТ в образовательный процесс (на примере МНУЦ)

ИКТ в процесс обучения/учения, применение данной модели является привлекательным для подготовки как педагогов, так и обучаемых по использованию новейших технологий в профессиональной деятельности.

Общее развитие ИКТ для достижения целей обучения идет по пути усложнения и обогащения их средствами искусственного интеллекта для поддержки эффективного обучающего диалога, конструирования информационно-образовательных сред с перспективными технологиями обновления и усвоения знаний, видеокomпьютерных систем, интерактивной графики, системами анализа/синтеза устной речи. ИКТ становятся главным инструментом подготовки пользователя к работе в информационном обществе, где первостепенным является владение не самими знаниями, а умение найти и усвоить информацию о них, четко формулировать задачу и находить алгоритм ее оптимального решения.

Модель внедрения ИКТ в образовательную организацию на примере МНУЦ представлена на рис. 1.2.

1.2. Реформирование образования путем внедрения ИКТ

Информатизация образования рассматривается как одно из важнейших средств реализации новой государственной образовательной парадигмы. В аналитическом докладе Института информатизации ЮНЕСКО [10] рассмотрены главные направления перехода к новой образовательной парадигме в XXI в.:

- фундаментализация образования на всех уровнях;
- реализация концепции опережающего образования, ориентированного на условия существования человека в информационном обществе;
- формирование системы непрерывного образования на протяжении всей жизни человека;
- внедрение методов инновационного и развивающего образования на основе использования перспективных информационных технологий;
- повышение доступности качественного образования путем развития системы дистанционного обучения и средств информационной поддержки процесса современными информационными телекоммуникационными технологиями.

Для того чтобы понять каким образом должна трансформироваться образовательная организация в результате использования ИКТ, выделим главные аспекты (основные индикаторы изменения образовательной организации), которые отражают процесс внедрения ИКТ при реформировании системы образования.

1. Виденье организации. Необходимо иметь план трансформации организации, который является основой для принятия решений об использовании ИКТ в образовательной организации и учитывает цели и задачи как для конкретной организации, так и для системы в целом.

2. Педагогические технологии. Меняются пути взаимодействия педагогов и обучаемых и философия когнитивной деятельности от «педагог говорит, что нужно делать» до «знания обучаемые получают из различных ресурсов». Меняется содержание всех элементов образовательной системы (цель, содержание, методы, средства и формы обучения).

3. Планы и политика развития организации. То, как инфраструктура организации и педагогика реализуются, отражается в разработке планов и формировании политики: нормативно-правовой, финансово-экономической, маркетинговой. Разрабатываются краткосрочные и долгосрочные цели, задачи, бюджет, происходит распределение ролей. Все это оценивается, чтобы определить направления развития ИКТ.

4. Возможности и ресурсы. Информационно-образовательная среда, в которой ИКТ функционируют, требует определенных возможностей и ресурсов. В связи с ликвидацией барьеров, обусловленных физическими расстояниями, ведущие университеты мира активно входят в образовательные пространства других стран, где успешно конкурируют с местными учебными заведениями, имея доступ к студентам в любой стране мира через Интернет и каналы спутниковой связи.

5. Учебные планы. Необходимо понять, как должен меняться учебный план при достижении успехов в изучении ИКТ. Различные стадии внедрения ИКТ требуют разных учебных планов.

6. Администраторы и педагоги. Необходима программа непрерывного обучения администраторов и педагогов использованию ИКТ в профессиональной деятельности.

7. Сообщество профессионалов в области реформирования образования. Происходит привлечение всех членов сообщества в процесс реформирования образования. Развивается сетевая

форма организации, что способствует росту эффективности менеджмента в образовательной организации, и межорганизационных взаимодействий. Появляются междисциплинарные научно-исследовательские творческие структуры, что создает благоприятные условия для непрерывного профессионального роста всех его членов.

8. Оценка. Проблема оценки качества обучения в образовательных организациях, использующих ИКТ, является очень сложной не только для нашей страны, но и для специалистов всего мира. Для того чтобы общество могло убедиться в том, что современные КТО отвечают необходимым стандартам, нужны надежные, прозрачные и понятные процедуры оценки качества обучения, отличные от традиционных. Очевидно, оцениваться должны не столько материальная база, профессорско-преподавательский состав, методическое обеспечение и прочее (так как эти составляющие в условиях единого информационно-образовательного пространства теряют свой обычный смысл), сколько квалификация, способности и знания выпускников (процесс обучения и учебный ресурс, с помощью которого происходит обучение, например, дистанционный курс),

В табл. 1.1 приведена матрица индикаторов определения прогресса в использовании ИКТ-средств в образовательной организации в рамках стадий, приведенных в параграфе 1.1, и аспектов непрерывного внедрения ИКТ, описанных в параграфе 1.2.

1.3. Гибкие дистанционные технологии в системе образования

Обеспечение непрерывного образования для всех является одним из основных атрибутов информационного общества. В информационном обществе формируется комплекс требований, обуславливающих необходимость постоянного обновления образования. В то же время в информационном обществе возможности коммуникационной среды таковы, что в системе образования появляется возможность использовать качественно новые технологии обновления знаний.

Сегодня одной из важнейших задач, решаемых в вузе, является обучение будущих специалистов умению адаптироваться в быстро меняющихся условиях смены поколений техники и технологии, умению пересматривать в течение короткого периода

свои профессиональные знания. За время обучения студента в вузе количество знаний в мире практически удваивается. Темпы технологического и научно-технического прогресса сегодня в мире таковы, что многие знания устаревают в течение 3—5 лет, поэтому опережающее образование требует, чтобы новые знания поступали в систему образования непосредственно в процессе обучения. И здесь особенно существенна роль глобальных компьютерных сетей как катализаторов, обеспечивающих стремительный рост «плотности» межличностных и межгрупповых коммуникаций, с одной стороны, а с другой — создающих возможность изменения направлений потока этих коммуникаций, чем достигается влияние на социальную структуру общества.

Для нашей страны, характеризующейся недостаточно мощной информационной инфраструктурой и значительной концентрацией научных и образовательных центров, возможность получения профессионального образования и/или повышения квалификации без отрыва от основной деятельности очень важна. Для решения данной проблемы необходима инновационная технология обучения, обеспечивающая требуемый уровень мобильности специалиста. Такой технологией является технология гибкого дистанционного обучения.

Гибкое дистанционное обучение на основе телекоммуникаций — это комплекс образовательных услуг (учебный материал, технологии, консультации, контроль знаний, и т.п.), предоставляемых обучаемым с помощью специализированной телекоммуникационной информационно-образовательной среды, в основе которых лежит методология, направленная на индивидуальную (не зависимую от места и времени) работу обучаемых со специальным образом структурированным учебным материалом, и возможность общения с удаленными экспертами, преподавателями и студентами.

Компьютерная технология гибкого дистанционного обучения — это процедуры (правила и/или рекомендации) эффективного использования компьютерных телекоммуникационных технологий для применения педагогических подходов и методов дистанционного обучения, направленных на достижение цели обучения.

Дистанционное обучение используется в рамках новой формы обучения, которая получила название дистанционное образование.

Дистанционное образование — это форма обучения, равноценная очной, вечерней, заочной и экстернатам, реализуемая, в основном, с помощью компьютерных технологий дистанционного обучения.

Анализ распространения дистанционного обучения в мире показал, что отсутствует единое толкование понятия «дистанционное обучение». Ниже приведены определения дистанционного обучения (ДО), каждое из которых отражает какую-то из его особенностей.

- *ДО* — новая организация образовательного процесса, базирующаяся на принципе самостоятельного обучения студента. Среда обучения характеризуется тем, что учащиеся в основном, а часто и совсем, отдалены от преподавателя в пространстве и (или) во времени, в то же время они имеют возможность в любой момент поддерживать диалог с помощью средств телекоммуникации [10].

- *ДО* — новый способ реализации процесса обучения, основанный на использовании современных информационных и телекоммуникационных технологий, позволяющих осуществлять обучение на расстоянии без непосредственного личного контакта между преподавателем и учащимся ¹⁹

- *ДО* — новая ступень заочного обучения, на которой обеспечивается применение информационных технологий, основанных на использовании персональных компьютеров, видео- и аудиотехники, космической и оптоволоконной техники [10].

- *ДО* — организованный, по определенным темам и учебным дисциплинам, учебный процесс, предусматривающий активный обмен информацией между учащимися и преподавателем, между самими учащимися и использующий в максимальной степени современные средства новых информационных технологий (аудиовизуальные средства, персональные компьютеры, средства телекоммуникаций) [10].

- *ДО* — форма, система обучения, при которой взаимодействие учителя и учащихся, учащихся между собой осуществляется на расстоянии и отражает все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения), реализуемые специфичными средствами

¹⁹ Термин приведен в научной редакции авторского коллектива Института развития информационного общества (<http://www.iis.ru/glossary/>).

Интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность²⁰

- *ДО* — систематическое целенаправленное обучение, которое осуществляется на некотором расстоянии от места расположения преподавателя. При этом процессы преподавания и обучения разделены не только в пространстве, но и во времени [10].

Как видно из определений, приведенных выше, формулировки носят описательный характер, отражая какую-то одну или несколько сторон этого многогранного явления. Существует много факторов, отличающих дистанционное обучение от традиционного (происходящего в аудитории). Приведем некоторые из них:

- преподаватель не имеет возможности видеть реакцию обучаемых на свои слова и действия;
- эффективность преподавания во многом зависит от того, насколько грамотно преподаватель использует современные технологии (как информационно-коммуникационные, так и педагогические);
- преподаватель при дистанционном обучении должен уделять гораздо больше внимания мотивации обучаемых;
- преподаватель должен активнее поощрять желание студентов искать свой собственный путь решения проблемы.

Дистанционное обучение рассматривается не как альтернативное традиционному, а как дополняющее последнее новыми возможностями.

1. Обеспечивает непревзойденную скорость обновления знаний, которые выбираются из мировых информационных ресурсов.
2. Расширяет аудиторию преподавателя, игнорируя при этом географические границы.
3. Максимально приближено к специальным потребностям инвалидов и других категорий обучаемых со специальными потребностями.

Сегодня растущий интерес к дистанционному обучению основан на быстром развитии и распространении ИКТ, которые расширяют диапазон возможных учебных заведений, уменьшают стоимость обучения, позволяют более часто контактировать

²⁰ *Полат Е.С.* Педагогические технологии дистанционного обучения. Междунар. семинар «Сетевое общество — е-технологии для всех». — Киев, 25—27 ноября, 2003 г. С. 12—14.

с обучаемыми и преподавателем во время учебного процесса, дают возможность участвовать в различных совместных проектах и т.д. При этом использование всех этих возможностей не зависит от места нахождения обучаемых и преподавателей. Развитие и конвергенция компьютерных и коммуникационных технологий позволила создать такие программные средства для организации процесса коммуникации, которые можно эффективно использовать в процессе дистанционного обучения и тем самым стирать дистанционные границы между участниками учебного процесса.

Как отмечено в Концепции развития дистанционного образования в Украине, «...развитие образовательной системы в Украине должно привести к:

- появлению новых возможностей для обновления содержания обучения и методов преподавания дисциплин и распространения знаний;
- расширению доступа ко всем уровням образования, реализации возможности его получения для большого количества молодых людей, включая тех, кто не может учиться в высших учебных заведениях с традиционными формами из-за отсутствия финансовых или физических возможностей, профессиональной занятости, отдаленности от больших городов и престижных учебных заведений и т.п.;
- реализации системы непрерывного образования «через всю жизнь» (среднее, довузовское, высшее и последипломное);
- индивидуализации обучения при массовости образования.

Для достижения указанных результатов необходимо быстрыми темпами развивать дистанционное образование, внедрение которого в Украине предусмотрено Национальной программой информатизации».

Приведем характерные черты ДО:

- **гибкость:** обучаемые (учащиеся, студенты, пользователи), которые получают знания, используя ДО, в основном не посещают регулярные занятия, а учатся в удобное для них время и в удобном месте, по удобной программе [1];
- **модульность:** в основном дистанционные учебные программы разрабатываются модульно; каждый отдельный курс создает целостное представление об отдельной предметной области, что дает возможность из набора независимых курсов-модулей сформировать учебную программу, которая отвечает индивидуальным или групповым потребностям;
- **параллельность:** обучение осуществляется одновременно с профессиональной деятельностью (или с обучением по другим

специальностям), т. е. без отрыва от производства или другого вида деятельности;

- **большая аудитория:** одновременное обращение к учебным ресурсам большого количества обучаемых, общение с помощью телекоммуникационной связи (видеоконференций) обучаемых между собой и с преподавателем;

- **экономичность:** эффективное использование учебных площадей и технических средств, концентрированное и унифицированное представление информации, использование и развитие компьютерного моделирования приводят к снижению затрат на подготовку специалистов;

- **технологичность:** использование в учебном процессе новых достижений ИКТ, которые помогают человеку стать членом мирового информационного пространства;

- **положительное влияние на обучаемого:** повышение творческого и интеллектуального потенциала обучаемого за счет самоорганизации, стремления к знаниям, использования современных ИКТ, умения самостоятельно принимать ответственные решения;

- **качество:** качество ДО не уступает качеству очной формы обучения, поскольку для подготовки дидактических средств привлекается лучший профессорско-преподавательский состав и используются наиболее современные учебно-методические материалы.

Ниже охарактеризуем потенциальных пользователей ДО. Это:

- специалисты, уже имеющие образование и желающие повысить свою квалификацию, приобрести новые знания или получить второе образование;

- обширный контингент потребителей образовательных услуг, готовящихся к поступлению в вузы;

- лица, не имеющие возможности получить образовательные услуги в традиционной системе образования в силу ограниченной пропускной способности этой системы, невозможности совмещения учебы с работой (сельские жители, вахтовики, и т.п.);

- лица, проходящие действительную срочную службу в рядах Вооруженных Сил, а также увольняющиеся в запас офицеры и члены их семей;

- лица, имеющие медицинские ограничения, которые препятствуют получению регулярного образования в стационарных условиях (нуждающиеся в обучении на дому);

- субъекты и объекты пенитенциарной системы (заключенные и обслуживающий их персонал);
- лица, желающие получить образование в зарубежных образовательных учреждениях;
- иностранные граждане, желающие получить образование в Украине, но не имеющие возможность приехать для учебы по различным причинам;
- лица всех возрастов, проживающие в отдаленных и малоосвоенных регионах страны;
- специалисты, уже имеющие образование и желающие приобрести новые знания или получить второе образование;
- талантливые индивиды, стремящиеся получить дополнительные знания, второе параллельное образование, пройти образовательную программу в сжатые сроки;
- различные категории специалистов, которым требуется переподготовка и повышение квалификации,
- лица, желающие выполнить специальные образовательные программы, состоящие из курсов, предоставляемых различными учебными заведениями, в том числе учебными заведениями разных стран;
- безработные и беженцы, зарегистрированные в федеральной службе и муниципальных центрах занятости.

1.4. Анализ распространения дистанционного обучения в мире

Средняя оценка мировых образовательных систем показывает, что ДО обходится на 50 % дешевле традиционных форм обучения. Анализ деятельности центров ДО показал, что затраты на подготовку специалиста, используя ДО, составляют примерно 60 % затрат на подготовку специалистов по дневной форме обучения. Однако стоимость программ для студентов очень разная — от бесплатных до достаточно дорогих, цена которых составляет несколько тысяч долларов²¹. В конце 1997 г. в 107 странах мира действовало около 1000 учебных заведений, имеющих дистанционную форму обучения. Количество тех, кто получил высшее образование, используя такую форму обучения, в 1997 г составляло около 50 млн человек, в 2000 г —

²¹ Информация из сайта [http //aboutstudy ru/](http://aboutstudy.ru/)

90 млн, по прогнозам в 2023 г. будет составлять 120 млн человек²².

Изучив опыт внедрения дистанционной формы обучения в системы образования разных стран, выделим 10 основных мотивационных причин, используемых учебными заведениями для организации системы ДО.

1. Улучшение качества обучения²³
2. Потребность обучаемых в совершенствовании знаний/умений.
3. Преимущества новых педагогических технологий.
4. Возрастающий спрос на новую форму обучения.
5. Получение доходов.
6. Возможность постоянного взаимодействия педагогов и обучаемых.
7. Необходимость выживания в информационном обществе.
8. Возможность сокращения расходов на реорганизацию образования.
9. Приказ министерства.
10. Уменьшение штата административного персонала.

Согласно полученным результатам сравнения ДО с традиционным обучением только 2 % респондентов считают, что ДО дешевле **разрабатывать**, а 35 % — что дешевле **поставлять**. Авторы монографии, исходя из собственного опыта, считают, что разработка ДО является очень трудоемким процессом, в котором задействованы преподаватели, методисты, дизайнеры, администраторы. Успех проведения ДО зависит, прежде всего, от того, насколько в разработанном процессе ДО учтены основные преимущества такой формы обучения. Поставка ДО во многом определяется развитием информационно-коммуникационной структуры образовательной организации и соответствующей подготовкой профессорско-преподавательского состава.

В процессе ДО важно не только содержание самого информационного ресурса, но и его поддержка. По результатам анализа 89 % ресурсов, предоставляемых для ДО, поддерживаются постоянно (т.е. личный контакт студента и преподавателя не является обязательным), 8 % требуют личного контакта, и только 3 % не

²² Данные получены из сайта <http://www.cipre.edu.ua/net>

²³ **Качество обучения** — степень соответствия знаниям и умениям выпускника учебного заведения заранее согласованным требованиям, обеспечивающим его конкурентоспособность на рынке труда

имеют никакой поддержки. Наряду с этим 86 % ресурсов имеют временные ограничения (поддержка осуществляется не круглосуточно 7 дней в неделю) и только 14 % имеют поддержку 24 часа 7 дней в неделю.

Дистанционное обучение как новая форма обучения все увереннее входит в систему образования многих стран мира. Поскольку развитие технологий дистанционного обучения через глобальные компьютерные коммуникации в странах СНГ и Запада происходило дифференцированно, то имеет смысл рассмотреть отдельно, как эти технологии развиваются в СНГ, странах Америки, Европы и Азии ²⁴.

США и Канада. Эти страны считаются одними из мировых лидеров в области дистанционного образования. Значительное количество университетов, колледжей и учебных центров США и Канады успешно реализуют дистанционное обучение через Интернет. Этому содействует то обстоятельство, что все вузы США и Канады и 85 % национальных школ имеют доступ к Интернету (по данным 1999 г.). Высокий уровень компьютеризации населения (около 50 % семей имеют домашние компьютеры, подключенные к Интернету), развитые системы связи и телекоммуникаций создают надежный фундамент для дистанционного образования. Все эти факторы ускорили развитие в США и Канаде дистанционных технологий обучения. Сегодня в этих странах существуют сотни тысяч дистанционных программ. Их предлагают как министерства образования штатов и провинций, так и отдельные университеты, колледжи и компании для повышения квалификации своих сотрудников. Один только The Independent Learning Centre (ILC) в провинции Онтарио (Канада) организывает до 50 тысяч различных курсов ежегодно. По данным Мирового банка только в США функционирует свыше 3 тыс. учебных заведений, которые специализируются на профессиональном обучении в диалоговом режиме. В 33 штатах США созданы виртуальные университеты, 85 % всех местных колледжей предлагают дистанционные курсы в режиме онлайн.

Страны Европы. Пионером в области использования дистанционной формы обучения в Европе стал основанный в 1969 году Открытый университет **Великобритании** — учебное

²⁴ Данные получены из сайтов http://www.abroad.ru/ref_country/, <http://de.unicor.ru/>, <http://www.cippe.edu.ua.net>

заведение нового типа, мировой лидер в области дистанционного образования. В 1996 году на семи его факультетах обучалось около 215 тысяч человек. Обучение по программам Открытого университета Великобритании ведется в 21 стране. В Великобритании распространением дистанционного образования занимается Институт образования лондонского университета, который обеспечивает высокие стандарты обучения. Имеются преддипломные и постдипломные курсы. Сегодня дистанционная форма обучения практикуется во многих странах Европы, обеспечивая получение образования высокого уровня. Так, например, в Испании Национальный университет дистанционного образования, основанный парламентом Испании в 1972 г., проводит ДО по программе высшего образования для тех, кто по различным причинам не может обучаться в традиционных университетах.

Свои особенности имеет дистанционное образование в **Германии**. Оно начиналось с централизованно планировавшейся дистанционной подготовки специалистов высшего образования. Присоединение восточных земель дало возможность расширить рынок дистанционных услуг. Ярким примером учебного заведения, осуществляющего дистанционную подготовку специалистов, является Заочный университет города Хаген. Университет предоставляет образовательные услуги более 50 000 студентам в год. Однако заметим, что диплом о высшем образовании получают не более 20 % контингента обучаемых из-за большого отсева студентов, не выдерживающих высоких требований.

Правительствами большинства европейских стран были приняты документы, которые направлены на поддержку внедрения ИКТ в учебные заведения с целью подготовки индивидуумов для жизни в информационном обществе. Это способствовало разработке новых концепции и подходов в области изучения и применения ИКТ в различных сферах деятельности для всех граждан. Можно выделить три главных направления использования и внедрения ИКТ в странах Европы: обучение преподавателей с использованием ИКТ, развитие и распространение образовательных информационных ресурсов, развитие технологической инфраструктуры. Результатом этого стало создание большого количества центров ДО в учебных заведениях и возникновение организации, способствующей внедрению и распространению ДО в Европе (European Distance Education Net).

Страны Азии. Широкое и ускоренное развитие средств ИКТ привело к созданию Открытых университетов во многих странах Азии (Китай, Индия, Индонезия, Шри-Ланка, Тайвань, Таиланд, Пакистан), которые предлагают программы дистанционного обучения по различным специальностям для поддержки непрерывного образования. Как правило, эти университеты предоставляют образовательные услуги широким слоям населения, в том числе и людям с низким уровнем доходов. Отличительной особенностью является то, что для дистанционного обучения в Открытых университетах стран Азии очень широко используется кооперация различных средств: телекоммуникации, радиопередачи, рассылка CD и печатных материалов, кооперация дистанционных и очных занятий в учебных центрах.

Страны бывшего Советского Союза. Что касается стран бывшего Советского Союза, то в последние годы темпы развития дистанционного образования резко возросли. Это связано с тем, что во многих странах были разработаны и приняты концепции создания и развития дистанционного образования (Республике Беларусь, России, Украине, Республике Молдова, Литве и др.), которые предусматривают создание базовых основ такого образования.

Так, в системе высшего образования **Республики Молдова** [2] разработаны новые стратегии, основанные на перспективных КТО, которые направлены на повышение эффективности и качества образовательных услуг. Государственный университет Молдовы и Институт непрерывного образования разработали новую программу как для получения первичного обучения, так и для повышения квалификации школьных и университетских менеджеров.

В 2000 г. была принята новая стратегия развития системы образования **Литовской Республики**. Согласно этой стратегии должны быть существенно изменены: 1) отношения между обществом и образованием; 2) жизнь в школе; 3) содержание и методы образования; 4) инфраструктура; 5) роль преподавателя и его квалификация; 6) связь между наукой и образованием; 7) управление и финансирование ИКТ. Дистанционное обучение в Литве широко распространено и поддерживается как Министерством образования и науки страны, так и различными международными проектами. Страна имеет несколько центров, активно пропагандирующих и внедряющих ДО в систему обра-

зования. Лидирующую позицию здесь занимает Центр ДО при Каунасском технологическом университете ²⁵

Для **России** с ее огромными территориями и неравномерной плотностью населения развитие технологий дистанционного обучения является стратегическим направлением решения образовательных задач государства. Характерными особенностями становления и развития дистанционного образования в России являются (<http://www.cippe.edu-ua.net/>):

- глубокая и всесторонняя научная разработка проблемы. Работы российских ученых В.П. Зинченко, В.П. Колмогорова, Г.М. Татурчука, Э.Г. Скибицкого, А.В. Хуторского и других легли в основу нормативных документов и федеральных программ по дистанционному образованию и обеспечили высокое качество их разработки ²⁶;

- комплексный подход к формированию территориальных и корпоративных сетей дистанционного образования и разработка их инфраструктуры. В 1996 г. при Министерстве образования России был создан Центр информационно-аналитического обеспечения дистанционного образования. Центр является главной организацией по вопросам формирования сети дистанционного образования и координатором общих действий учебных заведений и организаций в этом направлении (<http://catalog.unikor.ru/>);

- реальная интеграция дистанционного образования России в международное образовательное пространство. В 1992 г. создана корпорация «Университетская сеть знаний» (<http://www.unikor.as.ru>). Сегодня членами корпорации являются более 150 университетов и 50 институтов Российской академии наук. Корпорация официально представляет Россию в международных сетевых организациях — Трансевропейской ассоциации научных и образовательных сетей (TERENA) и сетевой ассоциации стран Западной и Центральной Европы (CEENet, <http://ceenet.nask.org.pl/>).

В России есть несколько десятков образовательных учреждений, которые в той или иной мере реализуют технологии дистанционного обучения. К таким относятся: Московский энерге-

²⁵ Towards a Knowledge based Economy Lithuania Country Readiness Assessment Report, 2003.

²⁶ С теоретическими аспектами и новыми разработками в области дистанционного образования можно ознакомиться на сайте группы МАХАОН — <http://www.machaon.ru/distant>.

тический институт, Московский государственный авиационный технологический университет (проводится дистанционная подготовка абитуриентов для поступления в университет из числа школьников, проживающих в отдаленных районах России), Московский государственный индустриальный университет (ДО используется в экспериментальном порядке для обучения сотрудников уголовно-исполнительной системы МВД России и осужденных исправительных колоний). Активно внедряются технологии ДО в Московском государственном университете электроники и математики [23], в Московском государственном университете им. М.И. Ломоносова, Московском государственном авиационном институте, Московском государственном институте электронного машиностроения, Московском государственном университете экономики, информатики и статистики, Челябинском государственном техническом университете, Самарском государственном авиационном университете, Томской государственной академии управляющих систем и радиоэлектроники, Уральском государственном техническом университете, Санкт-Петербургском государственном техническом университете и ряде других университетов.

В республиках Средней Азии (Узбекистан, Кыргызстан, Таджикистан) доступ к ИКТ в образовательных структурах остается пока еще на низком уровне.

Опыт иностранных корпораций. Важно отметить, что ДО развивается не только в рамках национальных систем обучения, но и отдельными коммерческими компаниями с преобладающей ориентацией программ на подготовку в области бизнеса. Эти программы составляют четвертую часть всех программ высшего образования. Собственные учебные корпоративные сети созданы такими компаниями, как IBM, GENERAL MOTORS, FORD, FEDERAL EXPRESS, Газпром, Федеральное казначейство России. Сегодня многие компании пересматривают статус образовательных подразделений в своих структурах. Руководство предприятий все больше рассматривает инвестиции в обучение наравне с инвестициями в научно-исследовательские разработки [12]. Традиционная система обучения, которая предполагает отвлечение служащего на определенный период от рабочего места, что, следовательно, ведет к потерям для компании, оказывается неприемлемой. Крупные предприятия часто имеют подразделения, филиалы во всем мире и должны обучать персонал в разных странах. Кроме того, обучение должно происходить быстрыми

ми темпами, чтобы не сдерживать процесс внедрения и реализации новых товаров на рынке. Услуги по обучению персонала должны предоставляться одновременно с появлением новых разработок предприятия. Это приводит к необходимости децентрализации обучения, которое осуществляет предприятие. Децентрализация обучения позволяет избежать перемещения персонала в центр обучения и тем самым получить выигрыш во времени, экономию затрат на транспорт и отвлечение персонала от работы. Таким образом, применение ДО — это шанс для крупного предприятия обеспечить быстрое внедрение на рынок новых товаров в условиях постоянной модернизации производства.

1.5. Концепция развития технологий дистанционного обучения в Украине

Украина, имея несколько центров дистанционного обучения, уже сделала первые существенные шаги в распространении дистанционного образования. Дистанционное образование определено как отдельная форма образования в Законе Украины «О высшем образовании», разработана и утверждена «Концепция развития дистанционного обучения в Украине», Кабинетом Министров Украины предоставлена программа развития этой новой формы обучения. Наряду с этим необходимо провести еще значительную работу по аккредитации дистанционных программ и государственного признания дипломов, полученных по такой форме обучения. Инновации в сфере ИКТ ставят новые непростые задачи. Они затрагивают педагогику, методику, административное управление и финансирование, обеспечение качества обучения, права интеллектуальной собственности и другие аспекты.

В контексте радикальных преобразований высшего образования, которые вызваны развитием общества знаний и появлением новейших ИКТ, присутствуют несколько важных аспектов.

1. Развитие дистанционного образования в Украине началось значительно позже, чем в странах Западной Европы, и осуществлялось в неблагоприятных условиях. В Украине длительное время, практически до 2000 г., отсутствовала государственная стратегия развития дистанционного образования. Наличие информационного неравенства играет существенную роль для Украины. С одной стороны, наша страна относится к группе пятидесяти наибольших стран по количеству населения и размерам территории,

но согласно индексу телекоммуникационной подготовленности (Network Readiness Index) она занимает лишь 70-е место из 80-ти стран, оцененных по этому критерию (<http://www.weforum.org/gitr>). С другой стороны, в нашей стране информационные ресурсы и их потребители распределены очень неравномерно.

2. Необходимо подчеркнуть, что темпы годового прироста всех видов информационных ресурсов в Украине значительно опережают страны Европы, поскольку наблюдается ненасыщенность отечественного рынка ИКТ. Кроме того, за последние пять лет рынок ИКТ стал наиболее прибыльным в Украине. Так, по данным Госкомстата Украины, совокупный доход от услуг всех видов связи и телекоммуникаций в 2002 г. составил 10,7 млрд грн, а в первом квартале 2003 г. — 2,875 млрд грн.

3. Теоретические, практические и социальные аспекты дистанционного образования в Украине разработаны недостаточно. Отдельные работы украинских ученых П.В. Дмитренко, В.М. Кухаренко, В.В. Олейника, Ю.А. Пасечника, С. Сазонова, О.В. Третьяка были опубликованы преимущественно в период до 1999—2000 гг. и важного влияния на общую ситуацию относительно дистанционного образования в Украине не имеют. То же самое касается и локальных достижений в области дистанционного образования отдельных вузов и научных организаций.

4. МНУЦ — одна из первых в Украине образовательных организаций, начавшая в 1995 г. реальное внедрение ИКТ в образование. МНУЦ в своем подходе к созданию и распространению дистанционных технологий обучения впервые соединил *преимущества, которые предоставляют новые коммуникационные технологии, с соответствующими педагогическими технологиями* путем создания телекоммуникационной дидактической лаборатории для распространения в Украине новых методик и педагогических технологий ДО на основе современных ИКТ [7]. При создании телекоммуникационной дидактической лаборатории [4] и дальнейших разработках в рамках этой структуры были использованы результаты широкого международного сотрудничества с ведущими университетами Англии, Голландии, Норвегии, Франции, Мексики, и т.д. Приобретенный опыт как разработки дистанционных курсов, так и проведения дистанционного обучения позволил сформулировать ряд важных определений и решить проблемы, которые возникают на пути внедрения ДО в Украине. Сегодня ДО с использованием ИКТ проводит большинство учебных заведений Украины.

Таблица 1 2

Этапы развития технологии ДО

Год	Основной результат
1990-1998 (начальный этап)	<p>Разработка и внедрение концепции гибкого дистанционного обучения на основе глобальных компьютерных коммуникаций</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использование новых информационных и коммуникационных технологии в обучении Создание компьютерной телекоммуникационной дидактической лаборатории • Разработка дистанционных учебных программ и курсов • Технологическое и методологическое обеспечение гибкого дистанционного обучения на основе телекоммуникации
1999 — по настоящее время (текущий этап)	<p>Использование интеллектуальных информационных технологий для поддержки непрерывного образования</p> <ul style="list-style-type: none"> • Информационно-образовательные среды Виртуальные лаборатории Мультимедиа технологии Интеллектуальные агенты Виртуальные сообщества

Хотя дистанционное образование в Украине по состоянию на начало 2004 г. не вполне отвечает требованиям, которые предъявляются к информационному обществу, и тем самым не обеспечивает полноценного вхождения Украины в международное образовательное пространство, тем не менее развитие дистанционного образования в Украине происходит с учетом уже существующих достижений в этой области. В динамике этого процесса можно условно выделить два этапа развития технологии ДО — начальный и текущий (табл. 1.2)

На начальном этапе были созданы определенные научные, материально-технические и коммуникационные предпосылки развития национальной системы дистанционного образования. Текущий период характеризуется рядом инициативных предложений относительно создания Украинской системы дистанционного образования. Так, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» опубликовал Меморандум создания информационной образовательной сети «Украинское дистанционное образование» С подобным предложени-

ем выступил Львовский институт менеджмента (<http://www.lim.lviv.ua/>), который претендует на лидерство в создании украинской системы дистанционного образования в западных регионах. При содействии Мирового банка на базе Украинской академии государственного управления при Президенте Украины был создан Центр дистанционного образования сети глобального развития (Центр учебной сети глобального развития), который также претендует на роль основателя системы дистанционного образования.

Приказом министра образования и науки Украины № 293 от 07.07.2000 г. был создан структурный подраздел Национального технического университета «Киевский политехнический институт» — Украинский центр дистанционного образования (УЦДО), главной целью деятельности которого является создание системы дистанционного образования Украины соответственно задач Национальной программы информатизации.

Анализ состояния дистанционного обучения²⁷ показывает, что все учебные заведения, организации и учреждения, внедряющие или использующие технологии дистанционного обучения, наталкиваются на реальные трудности, преодоление которых требует целевого финансирования, объединения усилий этих учреждений с усилиями государственных органов, координации общих действий и нормативно-правового обеспечения, которое будет оказывать содействие ускорению этого процесса, а также уменьшит интеллектуальные, материальные и финансовые затраты на внедрение и развитие дистанционного обучения в целом.

В ходе построения информационного общества особую важность приобретает поиск путей и технологий, позволяющих существенно ускорить динамизм и трансформацию использования знаний. Поэтому для дальнейшего развития системы дистанционного обучения, а также обеспечения системности, комплексности и согласованности действий в реформировании образовательной системы, связанных с дистанционным обучением, необходима государственная поддержка. Как отмечено в Концепции развития дистанционного образования Украины²⁸,

²⁷ Постановление Кабинета Министров Украины «Про затвердження Програми розвитку системи дистанційного навчання на 2004—2006 рр.» від 23 вересня 2003 р., № 1494.

²⁸ Концепция развития дистанционного образования Украины от 20 декабря 2000 г.

«главной целью создания систем ДО есть обеспечение общенационального доступа к образовательным ресурсам путем использования современных информационных технологий и телекоммуникационных сетей и предоставления условий для реализации гражданами своих прав на образование. Социальное значение систем ДО состоит в возможности положительного влияния на решение таких проблем, как:

- повышение уровня образованности общества и качества образования;*
 - реализация потребностей населения в образовательных услугах;*
 - повышение социальной и профессиональной мобильности населения, его предпринимательской и социальной активности;*
- сохранение и возобновление знаний, кадрового и материально-технического потенциала, накопленных отечественной системой образования;*
 - формирование единого образовательного пространства в рамках всего мирового сообщества».*

Концепция развития ДО меняет позицию и взгляд на процесс обучения в целом. Это не только процесс передачи информации, как это принято в системе традиционного или классного обучения. Вместо «пассивного», состоящего из инструкций (передачи информации от учителя к ученику) и выполнения упражнений, обучение становится «активным», т.е. таким механизмом, который позволяет обучаемому активно добывать знания путем взаимодействия с множеством информационных ресурсов, формируя свое понимание учебной задачи посредством множества экспериментов, приобретая опыт и используя наставления эксперта. Смещение в сторону так называемого активного подхода в обучении делает обучаемого центральной фигурой в образовательном процессе. Роль обучаемого как активного участника обучающего процесса описывается следующими характеристиками:

- индивидуальное взаимодействие с учебной информацией;
- коммуникативное взаимодействие с другими обучаемыми и наставниками учебного процесса;
- поиск дополнительной учебной информации;
- кооперация с другими участниками учебного процесса для совместного решения учебных задач.

Наиболее эффективному решению указанных проблем оказывает содействие дистанционное обучение, осуществляемое на

основе современных педагогических, информационных и телекоммуникационных технологий.

Развитие ДО в Украине начало ускоряться с принятием Законов Украины «Про концепцію Національної програми інформатизації на 2003—2005 рр.» (№ 75/98-ВР) и «Про вищу освіту» (№ 2984-14). Вместе с тем современное состояние развития дистанционного обучения еще не отвечает требованиям общества, которое стремится стать равноправным членом Европейского и Мирового сообществ, где миллионы граждан удовлетворяют свои просветительно-информационные потребности через телекоммуникационные сети, в том числе через Интернет. Рассматривая приоритетные направления развития ДО, мы должны иметь в виду, что каждый, работая или обучаясь в учебном заведении, должен иметь доступ к ИКТ, а также техническую и педагогическую поддержку, информационные ресурсы и сервисы.

Концепция развития ДО в Украине выделяет следующие приоритетные направления его развития.

1. Создание информационно-образовательного пространства для поддержки дистанционного обучения с использованием ИКТ²⁹ Успешное внедрение ИКТ в образовательный процесс зависит от многих факторов и прежде всего от инновационных решений в организации информационно-образовательных пространств. Такие пространства должны быть динамическими и поддерживать непрерывное образование (от школ до подготовки и переподготовки специалистов) путем:

- технологического, методологического и дидактического обеспечения гибкого дистанционного обучения, поставляемого через глобальные компьютерные телекоммуникации;
- распространения в Украине новых методик и педагогических технологий дистанционного обучения на основе современных ИКТ для поддержки непрерывного образования;
- развития телекоммуникационной информационно-образовательной среды;
- создания телекоммуникационных образовательных организаций.

Основная идея, которой должна придерживаться любая организация, использующая дистанционное обучение — это формирование требований и поддержка телекоммуникационной ин-

²⁹ Об информационно-образовательных пространствах подробно было сказано во введении.

формационно-образовательной среды как структуры информационно-образовательного пространства. Основное назначение данной среды — расширение доступа к обучению большего количества людей и получение возможности совместного использования знаний и развития творческой деятельности обучаемых.

2. Подготовка педагогического персонала, обеспечивающего функционирование систем гибкого дистанционного обучения. В настоящее время многие вузы Украины пытаются применять технологии дистанционного обучения в своей образовательной деятельности, как правило, не имея при этом подготовленных должным образом педагогических кадров, что сказывается на качестве предлагаемых образовательных услуг. Отдельные центры ДО и учебные заведения, использующие не сертифицированные и не прошедшие соответствующую экспертизу курсы для обучения педагогов, не могут удовлетворить все растущие потребности Украины в подготовке и переподготовке педагогов по использованию ИКТ в обучении. Таким образом, проблема становится все более острой.

Необходимо помнить, что ключ к успеху лежит не в наличии большого количества компьютеров и мощности компьютерных сетей, а в свободе педагогов понимать и владеть современными ИКТ. Именно педагог должен стать активным участником процесса трансформации образования, и в этом ему необходима всесторонняя помощь. Он должен иметь доступ к новым ИКТ, техническую и методологическую поддержку, а также возможность пройти обучение по педагогическому проектированию дистанционных учебных программ [19].

Что касается доступа педагогов к ИКТ, то здесь возникают проблемы двух видов:

- тотальное отсутствие готовности преподавателей использовать ИКТ в профессиональной деятельности;
- отсутствие доступа к ИКТ, даже если преподаватель готов использовать эти технологии в обучении и/или учении.

Преподаватели должны почувствовать необходимость в использовании ИКТ в профессиональной деятельности, поддержку от руководства (использование ИКТ необходимо включить в приоритетные планы развития образовательной организации). Успех в решении проблемы использования ИКТ в образовании зависит не от увеличения скорости компьютеров и каналов Интернета, а от привлечения педагогов, чье понимание и творче-

ское использование ИКТ и дистанционного образования может помочь им достичь высокого профессионального уровня.

Единственным способом выхода из кризисной ситуации является разработка на общегосударственном уровне единой модульной программы подготовки педагогов, обеспечивающей различные квалификации: от базового использования ИКТ в учебном процессе до создания и методической поддержки дистанционных учебных программ и передачи их для внедрения и эксплуатации в базовые центры подготовки и переподготовки педагогов.

Такая программа должна быть разработана на основе технологий ДО, которые могут обеспечить широкомасштабное проведение обучения и общедоступность учебных и методических материалов. Для максимальной эффективности такой программы и ее реализации необходимо:

- широко использовать дидактические возможности ИКТ. Необходимо смелее адаптировать зарубежный опыт в этой области и сформулировать рекомендации с учетом национальных особенностей;
- создать унифицированную технологию разработки дистанционных курсов на основе учебных объектов многократного использования и принципов интероперабельности;
- разработать гибкую технологию создания новых учебных планов и программ, учитывающих использование ИКТ для обучения/учения и модернизации учебных программ, которые уже существуют;
- обеспечить постоянный доступ к новым информационным и методическим материалам;
- осуществить централизованную методическую поддержку процесса повышения квалификации преподавателей в области внедрения ИКТ в учебный процесс;
- постоянно совершенствовать и модернизировать формы, средства и методы ДО в соответствии с уровнем развития ИКТ;
- внедрять интеллектуальные информационные технологии в учебный процесс.

Проведение широкомасштабного дистанционного обучения преподавателей образовательных заведений Украины является первоочередным заданием для распространения новых технологий. Следующим шагом в этом направлении должна быть разработка и распространение учебно-методической литературы по организации и проведению дистанционного обучения, в частно-

сти, создание соответствующего учебника и внедрение дисциплины «Новейшие технологии и методы дистанционного обучения» в педагогических учебных заведениях.

Заметим, что ни одна образовательная организация в Украине, причастная к подготовке и переподготовке преподавателей, не может самостоятельно достичь максимальной эффективности при реализации модульной программы. Необходимо объединить усилия, чтобы создать единую инфраструктуру подготовки и переподготовки педагогических кадров на основе ИКТ и дистанционного обучения, которая обеспечивала бы полный цикл от педагогического проектирования дистанционных учебных программ до обучения персонала, участвующего в подготовке, проведении и управлении процессом ДО.

3. Разработка и использование педагогических технологий для поддержки дистанционного обучения. При разработке и использовании педагогических технологий для любой формы обучения, включая дистанционную, должны учитываться основные принципы концепции. Происходит внедрение новых педагогических технологий, которые базируются на альтернативных механизмах передачи знаний, что позволяет сделать процесс обучения более интенсивным и интерактивным.

Педагогические технологии дистанционного обучения — это технологии опосредствованного активного общения преподавателей с обучаемыми и обучаемых друг с другом с использованием телекоммуникационной связи и методологии индивидуальной работы студентов со структурированным учебным материалом, представленным в электронном виде.

В мировой практике наблюдаются тенденции к повороту от обучения в условиях аудитории к обучению в малых группах. Ученики работают индивидуально, в парах или группах по 3—4 человека. Они используют разного рода упражнения, задания, базы данных; обсуждают, исследуют проблему, организуют мозговые атаки, пишут сочинения, другие письменные работы, разрабатывают проекты; учатся пользоваться компьютерной технологией и применять ее в своих конкретных проектах. Такие проекты, как правило, носят межпредметный характер, тем самым вынуждая его участников привлекать интегрированные знания. Они учатся работать с разными источниками информации, в том числе и видео. Группа учеников или отдельный ученик могут выбрать тему проекта за пределами программного материала и, пользуясь разными методами, в том числе и теле-

коммуникацией, создавать свою газету, информационный листок, базу данных и др.

Сформулируем ряд тенденций трансформации педагогических технологий, которые проявляются в ходе развития образовательных систем. Это:

- поворот от предоставления знаний и их запоминания (закрепления) к самостоятельному поиску и кооперации усилий;
- поворот от работы с более успешными обучаемыми к работе со всеми обучаемыми;
- значительное увеличение активности обучаемых;
- контроль знаний, который базируется на тестировании, может быть с успехом заменен результатами работы над проектом, наблюдением за промежуточными результатами;
- подход, который базируется на соревновании, заменяется кооперацией, сотрудничеством;
- поворот от овладения всеми обучаемыми одним и тем же материалом к овладению разными обучаемыми разным материалом;
- поворот от вербального мышления к интеграции визуального и вербального мышления.

ИКТ в силу своих дидактических свойств активно воздействует на все компоненты системы обучения (цели, содержание, методы и организационные формы обучения), позволяют ставить и решать более сложные и чрезвычайно актуальные задачи педагогики — задачи развития человека, его интеллектуального, творческого потенциала, аналитического, критического мышления, самостоятельности в приобретении знаний, в работе с различными источниками информации. В отличие от обычных технических средств обучения (традиционных ТСО) ИКТ позволяют не только ставить задачу насытить обучаемого как можно большим количеством готовых, строго отобранных, соответствующим образом организованных знаний, умений, навыков, но и развивать интеллектуальные творческие способности обучаемого, умение самостоятельно приобретать новые знания, работать с различными источниками информации.

На основе широкого анализа разнообразных методов, форм обучения, разработанных и испытанных мировой педагогической практикой, можно выделить ряд педагогических технологий, совокупность которых составляет определенную дидактическую систему. Эта система отображает личностно-ориентированный подход к обучению, позволяет достаточно успешно

формировать критическое и творческое мышление, а также необходимое для современного образования умение работать с информацией [25].

Особенности применения педагогических технологий в условиях дистанционной формы обучения, учитывая возможности Интернет-технологий, требуют наличия специальной телекоммуникационной информационно-образовательной среды. Она должна включать в себя [27]:

- дистанционные учебные курсы;
- электронные учебники, размещаемые на образовательных серверах (для разных моделей дистанционного обучения);
- виртуальные библиотеки;
- базы данных образовательных ресурсов;
- веб-квесты³⁰, предназначенные для целей обучения;
- телекоммуникационные проекты;
- виртуальные методические объединения педагогов;
- телеконференции, форумы для педагогов и учеников;
- консультационные виртуальные центры (для педагогов, учеников, родителей);
- научные объединения учеников.

Данная среда формируется таким образом, чтобы обучаемый имел свободный доступ из любого курса к информационному обеспечению (справочники по соответствующим предметам, эн-

³⁰ *Под веб-квестом* в педагогике подразумевается образовательный сайт в Интернете, где часть или вся информация, с которой работают учащиеся, находится на различных веб-сайтах. Впервые термин «веб-квест» (WebQuest) был предложен в 1995 году Берни Доджем (Bernie Dodge), профессором образовательных технологий Университета Сан-Диего (США). Ученый разрабатывал инновационные приложения Интернета для интеграции в учебный процесс при преподавании различных учебных предметов на разных уровнях обучения. Веб-квесты могут охватывать как отдельную проблему, учебный предмет, тему, так и быть межпредметными. Различают два типа веб-квестов: для кратковременной и долговременной работы. Кратковременный веб-квест преследует простые образовательные цели — расширение знаний и их интеграцию. Краткосрочные веб-квесты обычно рассчитаны на их завершение в течение одного—трех занятий. В долговременных веб-квестах образовательная цель другого уровня: учащиеся расширяют и преобразуют свои знания, получаемые из информационных источников. Интернета и реальной жизни. Каждый учащийся анализирует проблему, включая ее в свою базу знаний по предмету/предметам и демонстрирует классу свое понимание этой проблемы в виде презентации созданных веб-страниц (<http://teacher.fio.ru>).

циклопедии, консультационный центр), необходимым разделам курсов по смежным областям знаний, лабораторным работам, практикумам, веб-квестам, проектам.

И преподаватель, и студент, используя технологии ДО, нуждаются в некотором педагогическом руководстве. Наилучший результат достигается путем применения таких методов, как взаимное обучение, самоорганизация, эмпирическое обучение, обучение в условиях, приближенных к реальным, обучение с использованием ресурсов и проблемно ориентированное обучение, рефлексия, критический самоанализ, а также объединения этих методов в любых вариантах. Когда происходит анализ влияний технологий на обучение, каждый должен задаться вопросом: как новые технологии обогащают такие виды деятельности, как обучение и/или учение; почему они не могут обойтись без того или иного аспекта. Заметим, что дидактическое использование ИКТ не гарантировано даже в хорошо технологически оснащенном учебном заведении. Профессионально подготовленные по своему предмету педагоги теряются в широком аспекте дидактических технологий, которые можно использовать эффективно в дистанционном обучении. Проблема заключается в том, что предметники, как правило, не имеют педагогического образования, (они являются профессионалами в своей предметной области — экономика, право, лингвистика и т.п.), уже не говоря о владении компьютерными технологиями обучения.

Разработка технологий ДО требует больших средств, но именно они могут обеспечить всеобщий доступ любого члена общества к непрерывному образованию. Технологии гибкого ДО могут быть эффективно использованы только в сбалансированных, динамически развивающихся информационно-образовательных пространствах, для функционирования которых необходимо развитие интеллектуальных информационных технологий.

Таким образом, подводя итог, отметим, что основными особенностями современных систем дистанционного обучения являются [14]:

- интенсивное взаимодействие всех участников учебного процесса;
- применение активных методов обучения [26];
высокий уровень интерактивности;
- использование средств мультимедиа [20].

Внедрение ИКТ в образование предусматривает несколько этапов. *Первый*, начальный, относится к выбору модели исполь-

зования ИКТ в образовательной организации, проектированию системы гибкого ДО для поддержки непрерывного образования в условиях реализации различных дидактических функций (учение, обучение и др.). Он требует разработки проблемно ориентированного теоретического аппарата и методов его использования. Этому посвящены главы 2, 3, 4 данной монографии. *Второй*, достаточно трудоемкий этап, связан с реализацией множества спроектированных, определяющих компонентов (среды, информационные ресурсы, коммуникационные средства). Он предполагает создание телекоммуникационных информационно-образовательных сред (ТИОС) и учебных ресурсов, наполняющих эти среды. Эти вопросы рассматриваются в главах 2 и 5. *Заключительный* этап включает в себя процессы тиражирования и внедрения ИКТ. Его реализация трудоемка и содержит ряд сложных задач, одной из которых является создание телекоммуникационной образовательной организации. Рассмотрению вопросов проектирования ТОО посвящена глава 6.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

В первой главе было отмечено, что ТИОС являются основными составляющими элементами национального информационно-образовательного пространства. Начнем изложение теоретических основ ДО с рассмотрения и анализа основных этапов эволюции образовательных сред (ОС).

2.1. Эволюция образовательных сред

Приведем базовое определение среды [48]. Среда — это:

- социально-бытовая обстановка, в которой протекает жизнь человека (информационная, виртуальная, образовательная, культурная);
- совокупность людей, связанных общностью социально-бытовых условий существования, общностью профессии, занятий (рабочая, студенческая, научная).

Затем введем следующее определение, которое будем использовать в последующем изложении.

Образовательная среда — это социальная группа людей, объединенных общей познавательной деятельностью (обучение и учение), и социально-бытовая обстановка, в которой протекает их жизнь.

Из приведенного выше определения, можно сделать вывод, что образовательные среды существуют столько времени, сколько существует человечество (исходя из утверж-

дения, что любая деятельность является определенной формой познавательной деятельности) [62]. Поэтому целесообразно рассматривать тенденции развития ОС в контексте информационных революций, которые были на пути развития цивилизации, анализируя их влияние на основные характеристики объекта исследования, поскольку именно информационные революции связаны с развитием информационных технологий, составляющих технологическую основу работы с информацией, без сохранения, передачи и трансформации которой невозможны процессы обучения и учения.

2.1.1. Первая генерация ОС

Первая информационная революция связана с возникновением письменности (IV—III тыс. до н. э.). До появления письменности информация могла быть доставлена обучаемому только при личном контакте с преподавателем, с помощью речи (вербальные средства обучения). Таким образом, до появления письменности единственным источником учебной информации³¹ для обучаемого был преподаватель, который мог передавать знания только вербально при личном контакте. Образование носило неформальный характер. С возникновением письменности появилась возможность сохранять и передавать информацию на носителях. Примером ОС этого периода могут служить школа философии Сократа и более поздние, так называемые Сократические школы, основанные его последователями (IV тыс. до н. э.) [45]. Примером учебного заведения этого периода можно считать и Сорбонну (основана в 1253 г. как богословское учебное заведение).

Информационно-образовательные ресурсы, которые являлись и средствами обучения, представляли кроме вербальных еще и рукотворные носители информации (папирусы, книги, переписанные вручную). Такие произведения не могли быть созданы в большом количестве и стоили слишком дорого для широкого распространения. Таким образом, количество образовательных учреждений было ограничено и образование было

³¹ *Учебная информация*— это информационный материал, раскрывающий содержательную сторону обучения и включающий в себя. определение понятия, изложение фактов, раскрытие закономерностей протекания процессов и явления, характерных для изучаемого предмета

доступно только для небольшого круга состоятельных граждан. Можно сказать, что этот период развития ОС характеризуется небольшим количеством локальных образовательных организаций. Обучение было в основном неформальным, очным, индивидуальным. Педагогические теории этого периода являются неотъемлемой частью философии (теория познания). Вопросам педагогики были посвящены труды Конфуция, Платона, Аристотеля. Преподаватель выполняет роль только источника информации.

2.1.2. Вторая генерация ОС

Предпосылкой появления второй генерации ОС можно считать Гуситские войны (Чехия, первая половина XV в.), по окончании которых были созданы основы общеевропейской реформации (XVI—XVII вв.). Развитие новых экономических отношений стимулировало прогресс науки, новые географические открытия и вторую информационную революцию, связанную с появлением книгопечатания (середина XV в.). Появилось средство для широкого распространения информации, сохраняемой на носителе (книге).

Становление и развитие промышленности в XV—XVII вв. выдвинуло новые требования к качеству образования и поставило вопрос о подготовке достаточного количества образованных специалистов для удовлетворения потребностей экономического и промышленного развития. Следовательно, появилась необходимость широкого распространения образования.

Педагогика в этот период сформировалась как самостоятельная наука, основоположником которой стал Я.А. Коменский (1592—1670 гг.). Пропагандируя идеи образования для всех, Коменский утверждал, что образование должно быть всесторонним и практически полезным для подготовки людей к разнообразным жизненным условиям. Был создан универсальный метод обучения и введена классно-урочная система. Результатом развития педагогики на данном этапе эволюции ОС можно считать формирование традиционной педагогической школы под влиянием И.Г. Песталоцци (1746—1827 гг.) и И.Ф. Гербарта (1776—1841 гг.).

В качестве примеров ОС второй генерации могут служить Киево-Могилянская академия (основана в 1615 г.), Тартуский университет (основан в 1632 г.), Вильнюсский университет (ос-

нован в 1579 г.). Анализируя ОС на этом этапе эволюции, следует отметить расширение участников среды: возникновение и развитие крупных учебных заведений породило потребность в администраторах и организаторах учебного процесса. Книгопечатание внесло существенный вклад в список информационно-образовательных ресурсов, дополнив его печатной продукцией, открывающей возможность не только широкого распространения, но и приобретения ее достаточно большим количеством граждан ввиду значительного удешевления процесса создания книги. Кроме того, появилась возможность более интенсивной передачи информации учебного содержания удаленным потребителям.

Образовательная организация носит локальный характер, осуществляя очное, формальное обучение. Средства обучения также носят локальный характер (библиотеки, лаборатории, демонстрационный материал).

2.1.3. Третья генерация ОС

Появление следующей генерации ОС обусловлено третьей информационной революцией, которая была порождена изобретением телеграфа, телефона и радио в конце XIX в. Человечество получило возможность передавать информацию на значительные расстояния практически мгновенно. Это можно считать рождением коммуникационных технологий. В середине 50-х годов эволюция технологий была дополнена изобретением электронной вычислительной техники и в конце 60-х сетевыми технологиями. Появились информационные технологии, которые прочно завоевали место в образовательных организациях. К ним относятся разнообразные контролируемые и информационно-поисковые системы, базы данных учебного назначения и т.д. [4]. Образовательная среда претерпевает трансформацию в информационно-образовательную среду (ИОС), поскольку информационные технологии становятся неотъемлемой частью ОС.

Фактически одновременно с появлением электронной вычислительной техники родилась парадигма программированного обучения, вначале в США, а затем и в других странах, что послужило толчком к развитию компьютерных технологий обучения [46].

Представителями ОС третьей генерации являются традиционные университеты и отраслевые институты.

В связи с расширением функциональных возможностей образовательных организаций на основе использования компьютерных технологий обучения расширяется и круг участников образовательного процесса: возникает необходимость в специалистах по информационным технологиям, сотрудниках, владеющих смежными специальностями (например, педагог-предметник и проектировщик баз данных). Спектр информационно-образовательных ресурсов расширяется компьютерными учебными и контролирующими программами, цифровыми информационными ресурсами учебного назначения, учебными радио- и телепередачами (в ограниченном количестве), использование которых накладывает жесткие временные ограничения на процесс обучения, однако появляется возможность передачи учебной информации для большой аудитории. Компьютерные средства обучения носят, как правило, интерактивный характер, в отличие от неинтерактивных телетрансляций. Таким образом, учебная информация доставляется обучаемым с использованием телекоммуникаций и магнитных носителей информации.

Распространение заочного обучения позволило дополнить локальную инфраструктуру образовательной организации удаленными участниками ИОС, что, в свою очередь, породило новую функцию преподавателя — консультант (для обучаемых, которые проходят обучение заочно). Образование становится широко распространенным. Что касается дидактических методов, то преимущественно используется объективистский подход на основе бихевиористической теории [27].

2.1.4. Четвертая генерация ОС

Появление четвертой генерации ОС непосредственно связано с распространением персональных компьютеров и бурным развитием глобальных компьютерных коммуникаций, начало которому было положено в середине 70-х годов XX в. Эти явления не могли не оказать влияния на все сферы деятельности человека, стимулируя беспрецедентные темпы развития информационных технологий [43] и научно-технический прогресс. Совершенствование технологий выдвигает новые требования к интенсивности обновления знаний и умений специалистов, а значит, и к образованию в целом.

Изменения в системе образования требуют навыков непрерывного обучения (см. гл. 1), познавательной деятельности, кол-

лективных форм обучения и передачи знаний. Именно компьютерные коммуникации [33] используются для совместного конструирования знаний в рамках сообществ учащихся, существующих в режиме онлайн.

Очевидно, что обязательной составляющей ИОС становится телекоммуникационная инфраструктура, соответственно трансформирующая ОС третьей генерации — ИОС — в телекоммуникационную информационно-образовательную среду.

Расширение коммуникационных возможностей ТИОС позволяет привлекать к участию в учебном процессе ведущих экспертов в определенной области вне пространственных ограничений, используя онлайн-консультации или средства видеоконференции. Таким образом пополняется состав участников ТИОС. Развитие мультимедийных технологий дало возможность включить цифровые аудио- видео- и анимационные презентации в состав информационно-образовательных ресурсов ТИОС. Причем доступ к ресурсам не ограничен ни временными, ни пространственными факторами.

Что касается организационной инфраструктуры, то в рамках базовой образовательной организации (университета или академии), как правило, возникают специальные подразделения, осуществляющие организацию и поддержку новой формы обучения — дистанционного обучения (см. гл. 1). Иногда это отдельные учебные центры или другие организации. Такие организационные структуры назовем телекоммуникационными образовательными организациями.

Телекоммуникационная образовательная организация — это учебная сетевая структура [44, 49, 63] в рамках существующего учебного учреждения или самостоятельная сетевая организация, которая предоставляет образовательные услуги *в основном через глобальные компьютерные коммуникации* (см. гл. 6).

Развитие когнитивной психологии [62] обусловило использование и широкое распространение конструктивистского подхода [34, 59] к организации учебного процесса, в то время как социальная теория учения А. Бандуры стимулировала развитие коллективных методов обучения. Данные педагогические технологии [69] стали интенсивно использоваться при организации дистанционного обучения, поскольку развитые средства реализации коммуникативной функции создали для этого все предпосылки. Таким образом, в контексте дистанционного обучения широкое распространение получили активные методы обучения — креа-

тивное обучение, метод проектов, обучение в сотрудничестве, учение посредством выполнения действий [37], что в первую очередь обусловлено высокой мотивацией удаленных обучаемых. Средства обучения пополняются телекоммуникационными и интерактивными средствами, позволяющими осуществлять взаимодействие вне пространственных ограничений как между участниками учебного процесса (электронная почта, веб-форум, видеоконференция, средства осуществления совместной деятельности), так и между участником и программными средствами, которые входят в структуру ТИОС (системы контроля знаний, средства управления мультимедийными презентациями). Компьютерные коммуникации предоставляют удобные и экономичные средства доставки учебных и информационных материалов [76]. С введением доминирующих педагогических технологий и методов, а также из-за постоянной доступности практически неограниченных объемов информационных и учебных материалов, роль преподавателя как основного источника информации перемещается на второй план. Деятельность преподавателя все больше сводится к функциям руководителя, консультанта, наставника.

Типичными представителями ОС четвертой генерации — ТИОС — являются Лондонский открытый университет, Университет Твенте (Голландия), Телекоммуникационная образовательная среда для педагогов, разработанная в МНУЦ [42], Национальный центр дистанционного обучения (на базе Национального технического университета «КПИ»), ФИЗИКОН (Россия), Московский экономико-статистический институт [78], Проблемная лаборатория дистанционного обучения Харьковского политехнического института, UDL System (Львов), Современный гуманитарный университет [58].

2.2. Характеристики ТИОС и их эволюция

Основными вехами развития цивилизации, выдвигающими новые требования к образованию, являются становление капитализма и четвертая информационная революция. Сопоставление процесса эволюции образовательных сред с информационными революциями, с которыми встретилось человечество на пути своего развития, представлено в табл. 2.1. Таблица содержит обобщенные влияющие факторы и характерные особенности эволюции основных составляющих и характеристик ОС.

Отметим, что этапы развития ОС — это цепочка трансформаций, стимулом которых являлись социально-экономические условия, ставящие новые цели перед ОС. Это все увеличивающаяся потребность в высококвалифицированных специалистах и в нарастании темпов обновления знаний. На каждом этапе развития ОС соответственно поставленной цели расширяет состав своих компонент и функциональные возможности, осуществляя процесс целеполагания и сравнения своих структурных и функциональных характеристик с представлением об идеале.

Сегодня представление об идеале — это обеспечение всеобщего доступа к непрерывному образованию соответственно единым квалификационным требованиям (программа ЮНЕСКО «Образование для всех»). На пути к достижению идеала предстоит преодолеть цифровое неравенство, языковые и культурные барьеры. Создать необходимые предпосылки для этого и стать основным средством решения данных проблем должны интеллектуальные информационные технологии.

На рис. 2.1 представлены основные этапы трансформации образовательных сред.

2.2.1. Тенденции развития ТИОС

Из табл. 2.1 видно, что вне процессов трансформации не остался ни один аспект функционирования ОС. Исходя из этого, сформируем преобладающие направления эволюции.

Участники: категории участников расширяются от преподавателя, обучаемого до преподавателя, обучаемого, администратора, эксперта, специалиста.

Организационно-телекоммуникационная инфраструктура: от локальных (отдельных школ по одной дисциплине) до организаций с распределенной инфраструктурой (открытых университетов, в том числе виртуальных).

Информационно-образовательные ресурсы: от рукотворных и вербальных носителей информации через печатные и магнитные носители до распределенных, цифровых, мультимедийных.

Сервисы: от неформального обучения в малом количестве до общедоступного обучения в любых формах и категориях (включая обучение в открытых и виртуальных университетах), информационное обеспечение, предоставление средств общения с удаленными участниками среды и средств совместного решения задач, консультирование, поддержка онлайн-сообществ.

Эволюция ОС

Информационная революция	Участник	Информационный и образовательный ресурсы (привносимые)	Инфраструктура Тип образовательной среды	Категория образовательной деятельности Форма обучения
Письменность (IV-III тыс. до н. э.)	Преподаватель, обучаемый	Вербальные. Рукотворные носители информации (глиняные таблички, папирусы) — ограниченное количество. Возможность хранения и передачи информации	Отдельные школы в малом количестве. Локальная образовательная организация	Неформальная, очное обучение Индивидуальное обучение мало распространённое
Книгопечатание (середина XV в.)	Преподаватель, обучаемый, администратор	Печатная продукция (библиотека). Возможность широкого распространения	Локальная образовательная организация (университеты, академии). Сеть учебных заведений расширяется. Появляется потребность в массовом обучении	Формальная, очное обучение Обучение небольших групп в крупных городах (культурных центрах)
Радио, телефон, телеграф (конец XIX в.)	Преподаватель, обучаемый, администратор *, специалист **	Компьютерные учебные контролирующие программы Цифровые информационные ресурсы учебного назначения Учебные радиои телепередачи (в ограниченном количестве) — жесткие временные ограничения. Возможность трансляции для большой аудитории	Локальная образовательная организация (университеты, академии, профильные/отраслевые институты). Локальная инфраструктура с удаленными участниками. Ускоренное развитие информационных технологий. Информационно-образовательная среда	Формальная, неформальная Очное обучение, заочное обучение Широко распространённое обучение

Таблица 2. 1

Дидактический метод	Средство обучения (привносимое)	Способ доставки содержания (привносимый)	Сервис (привносимый)	Роль преподавателя
Педагогика неотделима от философии	Речь, рукотворные носители информации	Личный контакт	Обучение	Источник информации
Становление педагогики как самостоятельной науки	Локальные (библиотеки, лаборатории, демонстрационный материал)	Печатная продукция доставляется по почте	Локальный доступ к информационным ресурсам	Источник информации
Объективистский подход на основе бихевиористической теории. Программированное обучение	Неинтерактивные телекоммуникационные (телетрансляции) Интерактивные, локальные, компьютерные	Радио, телевидение, почта, магнитные носители	Доставка учебного содержания с жесткими временными ограничениями удаленным обучаемым	Источник информации, консультант (для заочной формы обучения)

Информационная революция	Участник	Информационный и образовательный ресурсы (привносимые)	Инфраструктура Тип образовательной среды	Категория образовательной деятельности Форма обучения
Персональный компьютер и компьютерные коммуникации (середина 70-х XX в.)	Преподаватель, обучаемый, администратор, специалист, эксперт	Цифровые мультимедийные информационные и учебные ресурсы с неограниченным доступом. Отсутствуют пространственные и временные ограничения	Базовая образовательная организация. Телекоммуникационная образовательная организация. Распределенная инфраструктура с удаленными участниками. Телекоммуникационная информационно-образовательная среда	Формальная, неформальная, неявная. Очное обучение, заочное обучение, дистанционное обучение. Массовое непрерывное обучение Всеобщий доступ к обучению

* Лицо, которое занимается вопросами организации и администрирования учебного

** Лица, занимающиеся вопросами обеспечения образовательного процесса, но не программирование)

Информационные технологии: от рукотворных носителей информации до сетевых, мультимедийных, интеллектуальных, телекоммуникационных и других технологий.

Педагогические технологии: бихевиористский подход заменяется когнитивным [59], соответственно этому происходит смещение акцентов от объективистской модели учебного процесса к конструктивистской.

2.2.2. Определение и функциональные особенности ТИОС

Анализируя процесс развития ОС и ее постепенную трансформацию в ТИОС и учитывая их структурные и функциональные особенности, можно сформулировать следующее определение.

Телекоммуникационная информационно-образовательная среда — это виртуальная среда, обеспечивающая своих участников информационными, учебными и методическими ресурсами, а также средствами осуществления учебной, обучающей и совместной деятельности на базе глобальных компьютерных коммуникаций.

Окончание табл. 2.1

Дидактический метод	Средство обучения (привносимое)	Способ доставки содержания (привносимый)	Сервис (привносимый)	Роль преподавателя
Конструктивистский подход на основе когнитивной психологии	Телекоммуникационные, интерактивные: мультимедийные презентации; средства общения (эл. почта, веб-форум); системы распределения ресурсов; средства поддержки коллективной деятельности	Компьютерные коммуникации, магнитные носители	Неограниченный доступ к сетевым, цифровым учебным и информационным ресурсам; предоставление средств межличностных коммуникаций; поддержка онлайн-обществ; предоставление средств совместной деятельности	Источник информации, консультант, наставник (обусловлено новыми педагогическими технологиями)

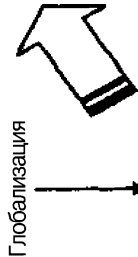
процесса.

занимающиеся непосредственно обучением (информационные технологии, системное

Опираясь на методологию исследования систем [35], можно утверждать, что основой классификационных признаков должны быть структурные или функциональные характеристики систем. Функциональные особенности ТИОС тесно связаны с основной целью ее создания, которая и определяет их. Назовем основные функции ТИОС:

- *проведение дистанционного обучения* (продуцируются знания, умения и навыки обучаемых);
- *поддержка постоянно существующего, проблемно ориентированного, онлайн-общества* (продуцируются информационные ресурсы и знания участников сообщества);
- *совместное решение задач*, примером могут служить временные проектные группы (продуцируются новые знания, представленные в электронном виде);
- *создание, поддержка и сохранение информационно-образовательных ресурсов* (продуцируются доступные информационно-образовательные ресурсы);
- *обеспечение доступа к территориально-распределенным информационным и образовательным ресурсам* (целесообразнее рас-

Единое образовательное пространство



ТИОС

Интеллектуальные информационные технологии

Научно-технический прогресс (наукоемкие технологии)



ИОС

Информационные и телекоммуникационные технологии

Развитие промышленности



ОС

Информационные технологии

Рис. 2.1.1. Этапы трансформации образовательных сред

смагивать такие структуры, как *региональные информационно образовательные пространства*, элементами которых являются определенные ТИОС, хотя во многих источниках [56] сами пространства называются средами).

Итак, цель создания ТИОС определяет подмножество функций, которые ею реализуются. Для любой среды можно выделить ключевую (основную) функцию, которая и будет классификационным признаком и основой определения функциональных классов.

Признаком существования проблемно ориентированной ТИОС предлагается считать наличие специализированных средств для представления знаний и решения задач в определенной предметной области.

Существуют такие структурные классы ТИОС:

- 1) с управляемой структурой (когда ТИОС представляет определенную ТОО);
- 2) с распределенной структурой (когда рассматривается ТИОС региона или области);
- 3) самоорганизующиеся (поддержка виртуальных сообществ или проектных групп).

Задачи, которые решаются в ТИОС:

- учения;
- обучения;
- поиска информации [79];
- анализа информации (принятие решений на основе анализа) [79];
- выполнения совместных проектов;
- усовершенствования знаний (познавательная задача, задача научного исследования) [46];
- обеспечения информированности о имеющихся в наличии ресурсах и сервисах.

Процессы решения перечисленных задач составляют суть реализации функций ТИОС. Следовательно, проектирование ТИОС обязательно включает в себя подзадачи проектирования реализуемых процессов решения задач. Учитывая то, что в ТИОС входит социальная группа людей, объединенных общей деятельностью, связанной с познавательными процессами, предлагаем рассмотреть процессы функционирования ТИОС с организационной точки зрения — более прагматической — в рамках телекоммуникационной образовательной организации (см. гл. 6). Далее остановимся на структуре и концептуальной модели ТИОС.

2.3. Концептуальная модель телекоммуникационной информационно-образовательной среды

2.3.1. Структурная схема ТИОС

Осуществляя, на интуитивном уровне, попытку анализа общеизвестного термина «информационно-образовательная среда», можно сделать вывод, что в течение всей жизни человек постоянно погружен в ту или иную информационно-образовательную среду, поскольку любой процесс общения является процессом получения информации, а участие в любом сообществе обеспечивает выполнение функции обучения [15, 64].

Добавление термина «телекоммуникационная» к словосочетанию «информационно-образовательная» ограничивает класс рассматриваемых объектов средами, в которых доставка информационных и учебных материалов, а также обмен сообщениями между составляющими среды осуществляются на основе средств телекоммуникации, а именно с помощью глобальных компьютерных сетей. Таким образом, личности, которые являются участниками среды, и соответствующие информационно-учебные ресурсы являются территориально распределенными.

Целесообразно для исследования и адекватного описания выделить в отдельные подсистемы гибкого дистанционного обучения (СГДО,) совокупность учебных ресурсов и средств, подмножество педагогических методов и подмножество соответствующих компьютерных коммуникаций, непосредственно связанных с достижением каждой конкретной учебной цели, соответствующей отдельному учебному объекту, дистанционному курсу или дистанционной учебной программе. Далее приводится подробное рассмотрение структуры СГДО и взаимосвязей ее компонент. Дадим определение СГДО.

Система гибкого дистанционного обучения — это система информационно-образовательных ресурсов, средств, методов и форм обучения, а также соответствующих компьютерных коммуникаций, обеспечивающая реализацию гибкого дистанционного обучения соответственно цели обучения.

Таким образом, исходя из анализа эволюции образовательных сред, выделим такие основные составляющие ТИОС:

- участники;
- организационная инфраструктура;

- совокупность взаимосвязанных процессов, представляющая суть функционирования ТИОС;
- электронные ресурсы;
- сервисы;
- телекоммуникационная инфраструктура;
- технологии (информационные и педагогические);

множество {СГДО,} (соответственно учебным объектам, дистанционным курсам и дистанционным учебным программам).

Ресурсы, необходимые для проектирования и организации ДО, более детально будут рассмотрены в гл. 3. Представим следующие классы информационных технологий, которые используются процессами функционирования ТИОС:

- информационные;
- телекоммуникационные;
- сетевые;
- » мультимедийные;
- разработки дистанционных учебных программ и электронных материалов для ДО.

Телекоммуникации обеспечиваются доступом к глобальной компьютерной сети с предоставлением всех необходимых услуг (электронная почта, веб, телеконференции и др.). Следовательно, перечень программного обеспечения должен включать в себя:

- почтовые программы;
- веб-серверы и браузеры;
- средства для совместного выполнения проектов (распределенные рабочие пространства);
- веб-форум;
- средства синхронного общения;
- электронные каталоги и библиотеки;
- поисковые программы;
- базы данных;
- средства администрирования и управления содержанием ДО;
- средства онлайн-представления личности;
- средства управления знаниями (система электронного документооборота).

Из анализа существующих ТИОС (UDEC, UDL, Центр дистанционных технологий на базе МНУЦ, Открытый университет северного Лондона и др.) понятно, что функционирование

ТИОС всегда поддерживает базовая организация, аспектами деятельности которой есть организационное и материально-техническое обеспечение реализации функций ТИОС и, соответственно, реализация процессов, представляющих эти функции.

Анализ ТОО позволяет агрегировать [50] некоторые элементы ТИОС, а также более четко и адекватно определить ее структурную схему. Остановимся на основных моментах, характеризующих ТОО. Для этого представим некоторые базовые определения.

Организация³² — формальная группа людей, деятельность которых сознательно координируется для достижения общей цели или целей, она представляет собой следующее.

1. Внутреннюю упорядоченность, согласованность, взаимодействие более или менее дифференцированных и автономных частей целого, обусловленных его строением.

2. Совокупность процессов или действий, которые ведут к созданию и усовершенствованию взаимосвязей между частями целого.

3. Объединение людей, которые совместно реализуют программу или цель и действуют на основе определенных правил и процедур. Применяют к биологическим, социальным и некоторым техническим объектам, фиксируя динамические закономерности, т. е. те, которые относятся к функционированию, поведению и взаимодействию частей; обычно соотносится с понятиями структуры, системы, управления³³.

Организация также может определяться следующим.

1. Составляющая часть управления, суть которой состоит в координации действий отдельных элементов системы, достижения взаимного соответствия функционирования ее частей.

2. Форма объединения людей для их общей деятельности в рамках определенной структуры учреждения, призванного выполнять заданные функции, решать определенный круг задач³⁴.

3. Социальная группа людей, в которой существует функциональное разделение труда, направленного на достижения общей цели (целей)³⁵.

³² Словарь терминов антикризисного управления. <http://dic.academic.ru/>

³³ Большой энциклопедический словарь. <http://dic.academic.ru/>

³⁴ Словарь экономических терминов. <http://dic.academic.ru/misc/>

³⁵ *Акофф Р., Эмери Ф.* «О целеустремленных системах». — М.: Сов. радио, 1974. — С. 272.

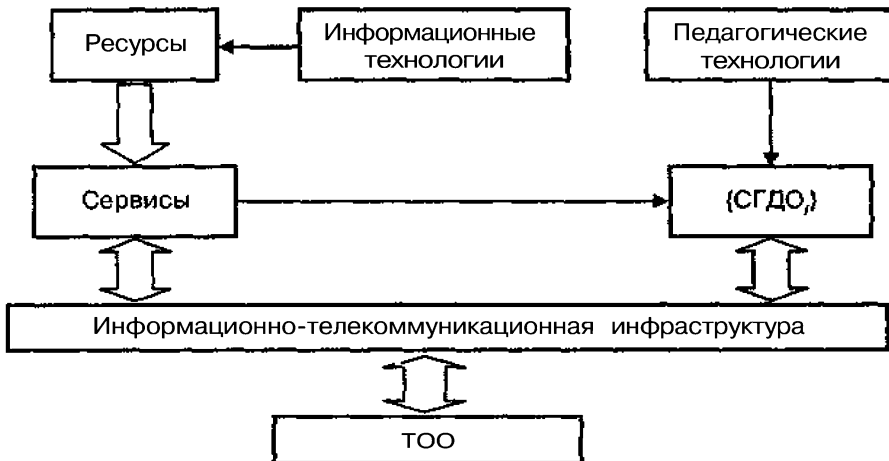


Рис. 2.2, Унифицированная структура ТИОС

Из приведенных выше определений можно сделать вывод что организация характеризуется следующим.

1. Группой людей, которые ее представляют, и где существует функциональное разделение труда.
2. Целью, которая стоит перед этой группой людей.
3. Процессами или действиями, которые необходимы для реализации цели, т.е. функциями организации.
4. Общей скоординированной деятельностью данной группы людей для обеспечения реализации данных функций, т.е. взаимным соответствием функционирования составляющих структуры, которая представляет собой данную организацию.

Отметим, что эти же составляющие присутствуют и в ТИОС (участники, организационная инфраструктура, совокупность взаимосвязанных процессов). Четвертая характеристика организации является организационным [77] системообразующим фактором при рассмотрении ее как системы.

Поскольку наличие процессов предполагает и наличие цели функционирования, естественно объединить эти элементы, выделив в пределах ТИОС такой структурный элемент, как ТОО:

ТОО - {участники, организационная инфраструктура, совокупность взаимосвязанных процессов, цель}.

Для достижения сформулированной цели организация должна выполнять определенные функции, в соответствии которых

ставятся взаимодействующие процессы. Далее будем рассматривать ТОО как систему, которая реализует совокупность взаимосвязанных процессов.

Учитывая агрегирование указанных выше элементов, ТИОС можно представить следующим образом:

ТИОС = {ТОО, ресурсы, сервисы, информационно-телекоммуникационная инфраструктура, информационные и педагогические технологии, {СГДО}}.

Схема структуры ТИОС представлена на рис. 2.2.

2.3.2. Схема решения задачи обучения

В качестве примера решения задач в рамках ТИОС рассмотрим схему решения задачи адаптивного обучения. Для построения такой модели введем понятие *процесс*. В терминах стандартов ISO понятие *процесс* интерпретируется с двух точек зрения [74].

1. *Процесс* — это направленная на достижение установленной цели деятельность, которая имеет количественное выражение — результат.

2. *Процесс* — совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, которая преобразует «входы» в «выходы».

Дадим более общее — энциклопедическое — определение процесса [66].

Процесс — это совокупность последовательных действий, направленных на достижение определенных результатов.

Итак, эти определения объединяют цель, взаимосвязь разных видов деятельности (сложный процесс), внешнее проявление процесса («входы», «выходы»), которое включает в себя подлежащий оценке (не обязательно количественной) результат. Можно осуществлять декомпозицию деятельности до любого уровня, поэтому под простым процессом будем подразумевать деятельность, которая не может быть представлена в нашем рассмотрении как совокупность других видов деятельности. В контексте ТИОС *процессно-потокосые модели* предназначены для описания процессов последовательного во времени преобразования информационных потоков.

Под *информационным потоком* подразумевается информационный ресурс в электронном виде, который является объектом действий процесса и подлежит передаче другому процессу или является одним из его выходов.

С учетом стандарта LTSA [9] и наличия качества целеустремленности, как у всякой системы, где присутствует человеческий фактор, можно выделить следующие процессы, обеспечивающие реализацию функции обучения ТИОС:

- 1) учение;
- 2) оценка степени достижения промежуточной цели;
- 3) целеполагание (анализ степени выполнения задачи обучения (глобальной цели) и наличных ресурсов, формулировка/корректировка глобальной цели и подцелей, а также формирование плана достижения ближайшей цели);
- 4) обучение;
- 5) доставка информации/сообщения;
- 6) управление знаниями;
- 7) поддержка информационно-телекоммуникационной инфраструктуры.

Взаимодействие между процессами обеспечивается следующими информационными потоками:

- информацией о деятельности обучаемого (интерактивном взаимодействии)/учебными ресурсами (двунаправленный);
- результатом оценки степени достижения промежуточной цели;
- запросом информации об обучаемом/моделью обучаемого (двунаправленный);
- запросом информации о наличных {СГДО,}/информацией о {СГДО,} (двунаправленный);
- идентификатором СГДО;
- идентификатором СГДО/учебной и методической информацией (двунаправленный);
- идентификатором ресурса/учебными ресурсами (двунаправленный);
- новой информацией об обучаемом и учебном процессе;
- модифицированной информацией об обучаемом и учебном процессе;
- способом обновления ресурсной базы;
- информацией о состоянии знаний, умений и навыков обучаемого/обучаемых;
- учебными ресурсами/информацией о деятельности обучаемого (двунаправленный).

Процессно-поточковая модель решения задачи обучения, реализуемая ТОО, представлена на рис. 2.3. Таким образом,

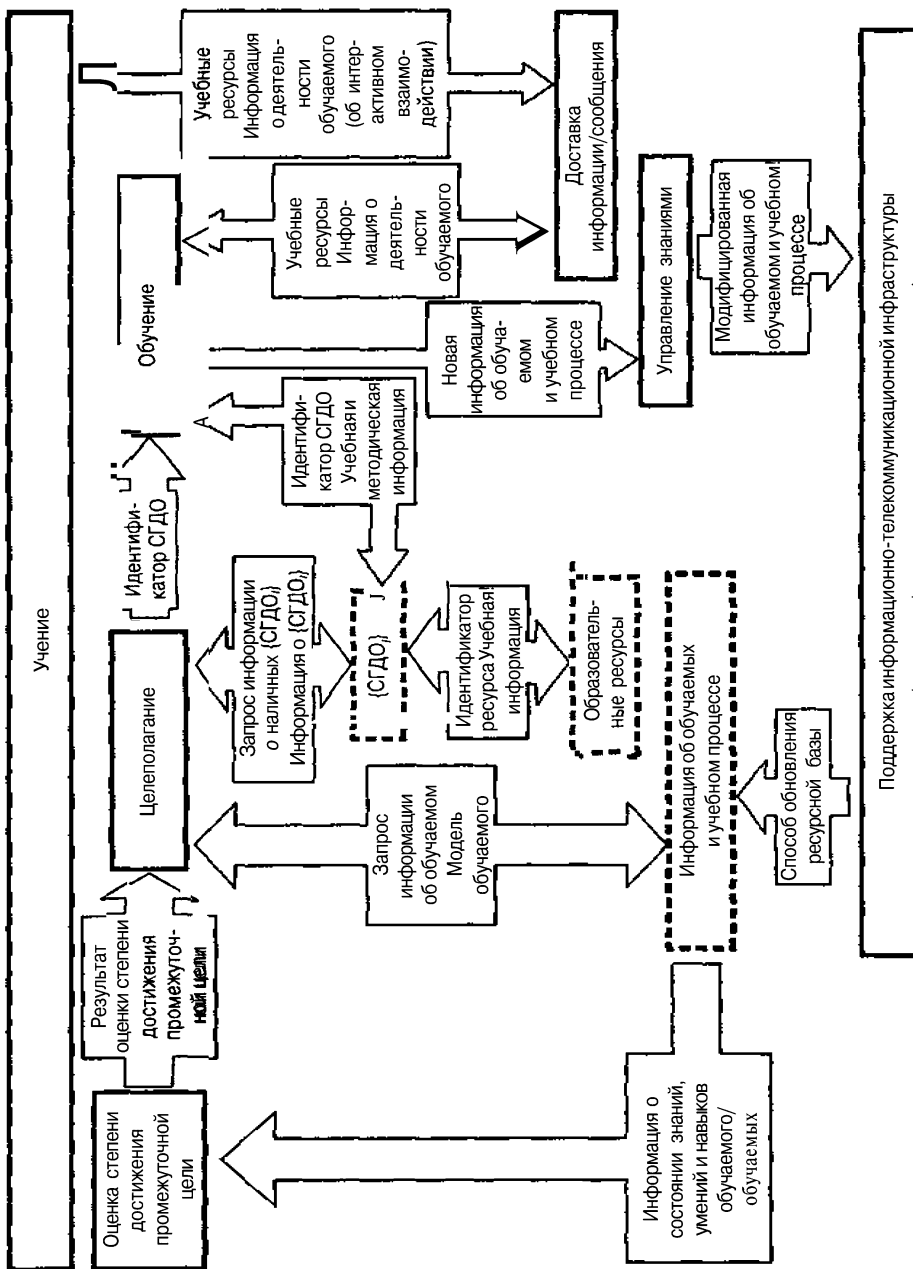


Рис. 2.3. Процессно-потокковая модель решения задачи обучения в ТОО

системной функцией ТОО является реализация целеустремленного процесса достижения цели ТИОС как последовательности целеустремленных состояний³⁶. *Системной функцией СГДО*, является реализация промежуточных целей, сформированных ТОО, т.е. это целенаправленная система. Связь ТИОС с внешней средой отражает поступление задачи (цели) участнику/участникам ТИОС.

Краткое описание задач, решение которых обеспечивается ТИОС, приведено в табл. 2.2.

Предложенная структура гомоморфно отражает процессы и информационные потоки LTSA. Архитектура ТИОС является расширением LTSA за счет расширения функций, типов решаемых задач и, соответственно, реализуемых процессов, что обусловило необходимость многоуровневой архитектуры и формирования подсистем (подсистема ресурсов, ТОО, {СГДО}).

Таким образом, ТИОС может быть представлена как открытая человеко-машинная система, цели (задачи) которой порождаются внешней средой, и поведение которой представляет собой последовательность целеустремленных событий (переход из одного целеустремленного состояния в другое). В качестве цели, определяющей целеустремленное поведение, может быть необходимость решения задачи усовершенствования знаний (познавательная и коммуникативная), обучения, реализующего адаптивную функцию, поиска информации и т. д. Поступившая цель или задача (употребляются оба термина) соотносится с соответствующей решающей системой, которая является подсистемой ТИОС. В разные моменты функционирования разные составляющие выступают в качестве объектов управления и управляющих систем. Формулировка задачи, следуя «задачному подходу» к проектированию человеко-машинного взаимодействия [46], имеет следующий вид:

$$\Phi Z = \{K^*, K_{\text{акт}}, K_{\text{тр}}^*\},$$

где K^* — модель предметной области задачи ΦZ ; $K_{\text{акт}}$ — актуальное, т.е. существующее в момент возникновения задачи, состояние ее предметной области; $K_{\text{тр}}^*$ — модель требуемого состояния.

³⁶ Субъект находится в целеустремленном состоянии, если он имеет цель, у него есть несколько альтернативных путей, следуя которыми он может достичь своего [35].

Задачи, которые решаются в ТИОС

Задача (функция ТИОС)	Цель	Оценка результата	Объект управления
Учение (обучение)	Получение знаний, умений и навыков	Контроль знаний	Учебные ресурсы
Обучение (обучение)	Прирост знаний, умений и навыков обучаемого	Контроль знаний обучаемого	Обучаемый
Поиск информации (обеспечение доступа к ресурсам)	Получение информации	Степень адекватности запросу	Средства поиска
Анализ информации (поддержка онлайн-общества)	Принятие решения	Новые знания	Информационные ресурсы
Совместное решение задач	Решение задачи	Соответствие актуального состояния задачи состоянию, которое требуется	Задача
Усовершенствование знаний (поддержка онлайн-общества)	Получение новых знаний	Степень адекватности полученных знаний цели исследования	Пользователи (пользователь)
Обеспечение информированности (обеспечение доступа к ресурсам)	Распространение информации	Статистические данные	Информация

Следовательно, процесс решения задачи в ТИОС может быть представлен последовательностью целеустремленных событий, поэтапно приближающих $K_{\text{акт}}$ к K^* . Состояние и структура составляющих ТИОС отражает модель предметной области.

Таблица 2.2

Субъект	Управляющее воздействие	Изменение состояния
Обучаемый	<ul style="list-style-type: none"> Поиск информации Элементарные операции с учебными ресурсами (просмотр, управление презентациями, выполнение интерактивных заданий) 	<ul style="list-style-type: none"> Знания обучаемого Информация о процессе обучения
Преподаватель	Обучающее воздействие (обеспечение мотивации деятельности обучаемого), выбрано на основе анализа информации о процессе обучения	<ul style="list-style-type: none"> Знания обучаемого Информация о процессе обучения
Пользователь	Критерии поиска	Знания пользователя
Пользователь с правами модификации информационных ресурсов	<ul style="list-style-type: none"> Поиск информации Элементарные операции с информационными ресурсами (просмотр, редактирование, добавление, удаление) 	Информационные ресурсы
Пользователи	Действия, нацеленные на решение задачи, в зависимости от состояния знаний и умений партнеров	<ul style="list-style-type: none"> Задача Результат решения задачи
Пользователи (пользователь)	<ul style="list-style-type: none"> Постановка задачи План исследования 	<ul style="list-style-type: none"> Информационные ресурсы Знания пользователя
Разработчик	<ul style="list-style-type: none"> Обеспечение доступа к информации Рассылка материалов 	Информированность пользователей

Рассмотрим схему выполнения задачи адаптивного обучения (рис. 2.4). Такая задача предполагает изменение самого субъекта учебной деятельности, следовательно, $K_{\text{акт}}$ и $K_{\text{тр}}^*$ — соответствующие состояния знаний, умений и навыков обучаемого. Учи-

тывая разнообразие учебных ресурсов, методов, форм и средств осуществления обучающего воздействия в зависимости от $K_{\text{акт}}$ и предпочтительных стилей обучения для данного обучаемого или группы, на каждом этапе формируется промежуточная цель (задача), позволяющая приблизить актуальное состояние знаний обучаемого к требуемому состоянию и выбирается соответствующая СГДО,, обеспечивающая реализацию сформированной промежуточной цели. Таким образом, на каждом шаге целеполагания осуществляется:

- 1) анализ информации об обучаемом;
- 2) формирование ближайшей цели, достижение которой позволит приблизиться к $K_{\text{тп}}^*$;
- 3) выбор СГДО,, соответствующей поставленной цели.

2.3.3. Базовая модель ТИОС

Представим ТИОС в виде модели системы [80], базовым множеством которой являются:

1) подсистема учебных методических и информационных ресурсов PP с базовым множеством P и следующими характеристиками:

- а) системообразующий фактор — метаданные;
- б) системная функция — $\Phi(x): x \rightarrow p$, где x — идентификатор ресурса, $p \in P$;

2) сервисы — $\{S_i\}$ ($i = 1, \dots, n$), представленные двумя подмножествами:

а) множеством функций соответственно сервисам, обеспечивающим доступ к ресурсам и их модификацию — $\{S_j^r\}$, $j = 1, \dots, l$;

б) множеством процессов, оперирующих информационными потоками и обеспечивающих межличностные коммуникации ТИОС для реализации информационного взаимодействия ее участников, и $\{S_q^k\}$, $q = 1, \dots, m$ (фактически это прикладное программное обеспечение ТИОС);

3) множество подсистем $\{СГДО_i\}$, $i = 1, \dots, z$, которые характеризуются:

а) системообразующим фактором — целью обучения (промежуточная цель);

б) системной функцией — прирост знаний, умений и навыков обучаемых соответственно промежуточной цели обучения,

сформированной процессом целеполагания ТОО (это целенаправленные подсистемы);

4) телекоммуникационная инфраструктура (ТИ) — подсистема (фактически это техническое и системное программное обеспечение ТИОС), системная функция которой — обеспечение транспортирования информационных потоков, а также хранение информационно-образовательных ресурсов и доступ к ним;

5) ТОО — лидирующая подсистема, поскольку реализует процесс целеполагания (целестремленный процесс достижения цели ТИОС), со следующими особенностями:

а) системообразующий фактор — глобальная цель обучения (задача обучения, поступившая из внешней среды);

б) системная функция — обеспечение прироста знаний, умений и навыков обучаемого соответственно глобальной цели обучения.

Рассмотрим отношения между элементами базового множества ТИОС — $\{PR, \{S_j\}, \{СГДО_i\}, TI, ТОО\}$. Отметим, что это трехместные отношения, отражающие зависимости информационного обмена элементов базового множества ТИОС от телекоммуникационной инфраструктуры.

Из рис. 2.2 видно, что подсистема PR («Ресурсы») связана с элементами $\{S'_j\}$. Семантику этих отношений отражает вид соответствующих функций: $R_j(PR, S'_j, \{TI'_j\})$, $j = 1, \dots, /$. В свою очередь, каждая СГДО, также использует некоторые функции из $\{S'_j\}$ («Идентификатор ресурса. Учебная информация», см. рис. 2.3). Обозначим эти отношения следующим образом: $RC_{i,d}(СГДО_i, S'_d, \{TI'_d\})$, где $i = 1, \dots, z$; $d = 1, \dots, y$, $y < l$. Отношения, отражающие взаимосвязь ТОО и $\{СГДО_i\}$, обозначим $R_i^{ТОО}(СГДО_i, ТОО, \{TI_i^{ТОО}\})$, $i = 1, \dots, z$. Отношения, отражающие взаимосвязь ТОО и множества сервисов, обозначим $RS_i^{ТОО}(S_i, ТОО, \{TI_i\})$, $i = 1, \dots, л$.

Итак, имеем четыре подмножества отношений, отражающих связи между элементами базового множества ТИОС, не зависящие от времени и состояния системы. Таким образом, мы построили базовую модель представления ТИОС.

Одной из целей функционирования ТИОС является поддержка инновационных образовательных технологий, а также про-

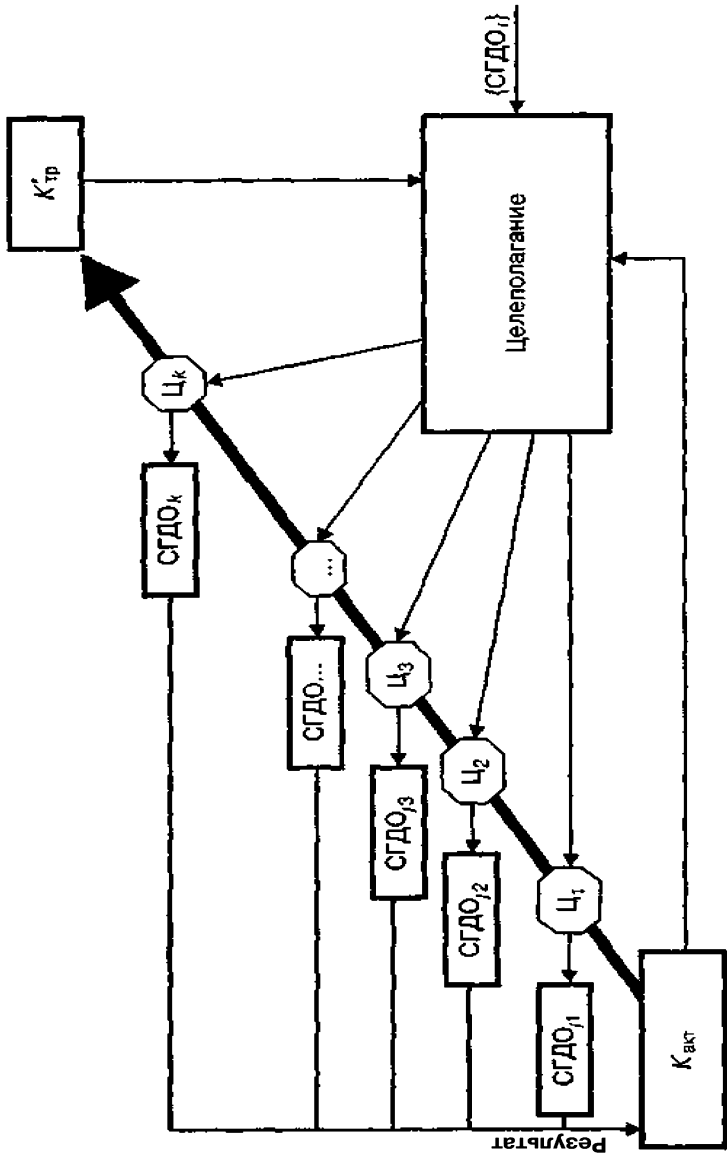


Рис. 2.4. Схема решения задачи дистанционного обучения

цесса ДО, организованного на их основе. Поскольку технология гибкого дистанционного обучения принадлежит к рассматриваемому классу технологий, СГДО является обязательным элементом ТИОС. Рассмотрим ее дескриптивную модель.

2.4. Дескриптивная модель СГДО

В целях анализа с единых позиций различных СГДО необходимо разработать некоторое унифицированное представление (модель) таких систем, описывающее различные аспекты учебной деятельности, основанной на использовании новых ИКТ.

Приведенная ниже модель позволяет четко определить структурные единицы СГДО и их составляющие. Такая модель может быть использована для:

- 1) макетирования различных вариантов СГДО и проведения их сравнительного анализа;
- 2) сравнительного анализа существующих дистанционных курсов;
- 3) выбора оптимальной структуры СГДО;
- 4) организации процесса проектирования как отдельных дистанционных курсов (ДК), так и дистанционных учебных программ в зависимости от масштабов проекта;
- 5) создания базы знаний по дистанционному образованию как основы для принятия решений в процессе проектирования и разработки ДК,

Предлагаемая модель СГДО состоит из пяти компонентов первого уровня:

- учение и обучение;
- компьютерные коммуникации (КК);
- средства обучения;
- гибкость;
- организационная среда.

Более формально и детально модель СГДО может быть представлена следующим образом.

<Модель СГДО> = (<Учение и обучение>, <Компьютерные коммуникации>, <Средства обучения>, <Гибкость>, <Организационная среда >),

где:

<Учение и обучение> = (<Цели обучения>, <Характеристики обучаемых>, <Психолого-педагогическая теория>, <Педагогич

ский подход», <Учебная стратегия>, <Учебный материал>, <Интерактивность>, <Интеллектуальность>, <Методическое обеспечение>);

<Компьютерные коммуникации > = (<Платформа поставки>, <Средства межличностных коммуникаций>, <Системы распределения ресурсов>, <Системы поддержки коллективной деятельности>);

<Средства обучения > - (<Локальные> | <Распределенные>, <Интерактивные> | <Неинтерактивные>, <Основанные на текстовой информации> | <Мультимедийные>);

<Гибкость> - (<Гибкость, относящаяся ко времени>, <Гибкость, относящаяся к содержанию>, <Гибкость, относящаяся к характеристикам обучаемого>, <Гибкость, относящаяся к методике преподавания и используемым ресурсам>, <Гибкость, относящаяся к доставке материала>);

<Организационная среда> = (<Система администрирования и управления обучением>, <Компьютерные конференции>, <Поддержка совместной деятельности>, <Информационно-образовательные ресурсы>, «мастерские», «кафе»).

Далее рассмотрим более подробно каждую составляющую СГДО, а следующая глава будет посвящена изложению методологии разработки ДК, основанной на построении модели СГДО для разрабатываемого курса. Методология также отразит взаимосвязь между структурными элементами СГДО, определяющую последовательность принятия проектных решений, а следовательно, и эффективное планирование этапов разработки ДК, учитывая возможность параллельного выполнения ряда действий.

2.4.1. Учение и обучение

Цели обучения. Правильная постановка целей обучения является определяющим фактором при разработке ДК. Четкое описание желаемых результатов (целей) обучения — важный шаг на пути создания эффективного (полезного, дееспособного) ДК. Правильно определенные цели — главный инструмент, который используют:

- разработчик — при создании основных элементов ДК;
- обучаемый — для формирования своих ожиданий, понимания хода и оценки результатов обучения;
- заказчик — при определении эффективности разработки, которая выполнена.

Перед началом разработки ДК необходимо определить цели обучения. Это означает, что после выполнения анализа целей обучения эти цели уточняются, и только потом приступают к разработке самого курса (готовят сценарий, проверяют и редактируют его, готовят учебный материал, проводят апробацию и усовершенствование).

Часто не различают *цели* и *задачи* курса. Эти слова используют достаточно свободно, заменяя их синонимами, такими, как «намерение», «замысел», «задание» — не задумываясь над их значением. Определим, что такое цель обучения?

Цель обучения является основным утверждением того, что курс может предложить: что именно может выучить обучаемый и ли чему научит преподаватель.

Пример цели: пояснить, что коммуникационные и информационные технологии — это многогранное явление, и показать, как некоторые категории пользователей могут использовать среду Интернета.

Задача обучения — это более детальное описание того, что обучаемый может делать лучше после изучения курса или урока.

Характеристика обучаемых. Изучение специфики обучаемых, принимающих участие в курсе, позволяет учесть характерные особенности аудитории при создании ДК, что, в свою очередь, не может не отразиться на эффективности обучения. Существуют несколько подходов к анализу характеристики обучаемых. Рассмотрим два из них. Согласно *первому* обучаемых можно разделить на активистов, теоретиков, прагматиков и рефлекторов (табл. 2.3). Известно, что практически нет людей, которые бы идеально соответствовали одному типу, но все-таки определенное преимущество одного или двух типов прослеживается.

Второй подход основан на индивидуальных аспектах восприятия информации обучаемыми.

Визуальные обучаемые наиболее эффективно усваивают информацию в письменном виде (конспекты, диаграммы, схемы, графики, рисунки). Как правило, им не нравятся лекции, если в них нет возможности вести детальный конспект, поскольку для визуальных обучаемых информация не существует, если она не представлена в письменной форме. Наиболее эффективно они проявляют себя в письменном общении, манипулировании символами и т. д.

Таблица 2.3

Реакция обучаемого на учебные задания в зависимости от его характеристики

Характеристика обучаемого	Реакция	
	Позитивная на	Негативная на
Активист	<ul style="list-style-type: none"> ↗ постановку новых проблем, которые появляются; • обучение в группах 	<ul style="list-style-type: none"> ↗ пассивное обучение; ↗ индивидуальную работу; ↗ предоставление большого количества теории, точных инструкций
Теоретик	<ul style="list-style-type: none"> • представление интересных концепций, структурированных ситуаций; ↗ возможность задавать вопросы и вести исследования 	<ul style="list-style-type: none"> ↗ отсутствие четкого контекста или цели; •• неоднозначность и неопределенность; ↗ сомнения относительно обоснования
Прагматик	<ul style="list-style-type: none"> ↗ демонстрацию соответствия реальным проблемам; • предоставление шанса ментально решить поставленные проблемы; ↗ возможность соревнования с экспертами 	<ul style="list-style-type: none"> • проявление абстрактных теорий; ↗ отсутствие практики или четких рекомендации; • отсутствие очевидной пользы от обучения
Рефлектор	<ul style="list-style-type: none"> ↗ возможность размышлений о природе вещей; • возможность тщательных исследований; ↗ предоставление детальных непредубежденных наблюдений 	<ul style="list-style-type: none"> ↗ представление себя в центре внимания; ↗ работу без какого-либо плана; • отсутствие временных границ

Аудиторные обучаемые наиболее эффективно усваивают устную информацию. Им нравится слушать лекции, а затем делать заметки. Их удовлетворяют и распечатанные материалы. Часто информация в письменном виде не имеет для них большого значения, пока они ее не услышат. Как правило, такие ученики имеют хорошо развитую устную речь, могут эффективно проявить себя в такой специализации, как юриспруденция или политика.

Кинетические обучаемые эффективно усваивают информацию с помощью прикосновения, движения и пространства, а навы-

ки — с помощью имитации и практики. Часто кажется, что такие обучаемые медлительны, но это потому, что, как правило, стиль представления информации не отвечает методу их обучения. Это активные ученики, участвующие в работе, сотрудничающие с другими.

Визуальным ученикам нравится большое количество графиков, которые помогают им лучше усваивать текстовую информацию. Они могут быть в виде простых схем (рисунков), которые показывают, а не рассказывают. Если использовать изображение с движением, то происходит ориентация на учеников с кинетическим стилем обучения, и таким образом можно соединить преимущества и визуальных, и кинетических учеников.

Кинетическим обучаемым нравится нажимать на мышку, представляя что-то на экране. Для таких обучаемых лучше записывать что-то — это объединение кинетического и визуального аспектов. Если преподаватель предложит обучаемым записать свои мысли или ответы на вопрос, то это поможет им лучше усвоить информацию.

Аудиообучаемым нравится организовывать разговоры с другими. Для учеников с таким стилем обучения достаточно вставить в курс звуковые или видеофайлы. Потребность этого типа учеников — быть с другими учениками. Например, такие средства общения, как беседа или доска объявлений очень помогают аудиообучаемым. Можно организовать дискуссию и через список рассылки. Ролевые игры и ситуационные упражнения также дают возможность обучаемым общаться друг с другом.

Правильное представление о подготовке обучаемых и их интересах позволит разработчику ДК организовать оптимальный и эффективный учебный процесс³⁷ Особое значение это приобретает в случае дистанционного обучения, когда каждое обучающее воздействие отнесено во времени и неправильный или неоптимальный его выбор влечет значительные временные затраты.

Прежде всего, для ДО важно знать, как обучаемый владеет материалом. Для этого предлагается выделить основные категории, определяющие степень познания обучаемых, и сопоставить их с учебной целью, как это сделано в работе [28] и приведено в табл. 2.4.

³⁷ Вопросы оценки качества ДК рассматриваются в гл. 3.

Таблица 2.4

Учебные цели и категории в когнитивной области

Категория	Описание	Иллюстративная общая учебная цель
Знание	Запоминание предварительно изученного материала. Может быть включен выбор широкого диапазона материала, состоящего из специфических фактов, достаточных для закрепления теории	Знать общие и специфические условия, методы и процедуры, базисные понятия, принципы
Понимание	Способность постичь смысл материала. Обучаемый умеет представлять материал в различных формах, интерпретировать материал (объяснять или подводить итоги) и оценивать будущие тенденции (предсказывать следствия или эффекты). Такие результаты изучения идут на один шаг далее простого запоминания материала и представляют самый низкий уровень понимания	Понимать факты и принципы; интерпретировать устный материал, диаграммы и графы; транслировать устный материал в математические формулы; оценивать следствия, вытекающие из данных
Применение	Способность использовать изученный материал в новой конкретной ситуации. Подразумевается применение правил, методов, понятий (концепций), принципов, законов и теорий. Изучение результатов в этой области требует более высокого уровня владения материалом, чем простое понимание	Применять понятия и принципы к новым ситуациям; законы и теории к практическим ситуациям; демонстрировать правильное использование метода или процедуры
Анализ	Способность разбивать материал на составляющие части так, чтобы организационная структура была понятна. Подразумевается идентификация частей, анализ связей между частями и распознавание базовых принципов. Результаты обучения здесь отражают более высокий интеллектуальный уровень, чем понимание и применение, потому что они требуют понимания содержания и структурной формы материала	Распознавать новые утверждения, логические ошибки в рассуждении; различать факты и выводы; оценивать полезность данных

Окончание табл. 2.4

Категория	Описание	Иллюстративная общая учебная цель
Синтез	Способность соединить отдельные части вместе, чтобы формировать новое целое. Может иметь место производство уникальной связи (тема или речь), плана операций (предложения исследования) или набора абстрактных отношений (схема классификации информации)	Писать творческий набросок; предлагать план эксперимента; интегрировать сведения из различных областей в план решения проблемы
Оценивание	Способность оценить насколько материал подходит для данной цели. Решения должны быть основаны на определенных критериях, внутренних или внешних (уместность цели), причем обучаемый может сам выбирать критерии или использовать имеющиеся	Оценивать логическую непротиворечивость материалов, адекватность поддержки выводов данными, значение работы по внутренним критериям и внешним стандартам

Психолого-педагогическая теория и педагогический подход. В настоящее время наиболее популярны бихевиористическая теория, представителем которой является Б. Скиннер, и когнитивная психология, приверженцем которой является Р. Гагни [11]. Базовая психолого-педагогическая теория во многом определяет педагогический подход, который составляет основу функционирования СГДО. Объективистский подход, следуя традиционной образовательной системе, ориентирует учебный процесс на преподавателя, в то время как конструктивизм смещает акценты на обучаемого, что и обеспечивает ему все большую популярность, особенно в ДО.

По мнению ряда авторов, существующие когнитивные теории могут быть разделены на две группы [18]: основанные на технологиях и на теориях. Согласно первому подходу компьютерное обучение должно разрабатываться на основе существующих информационных технологий (автоматизированное управление, программирование, искусственный интеллект). Следуя второму подходу (бихевиоризм, когнитивная психология, теория действий, **задачный** подход, конструктивизм), возможно изменять и приспособливать существующие психологические и пе-

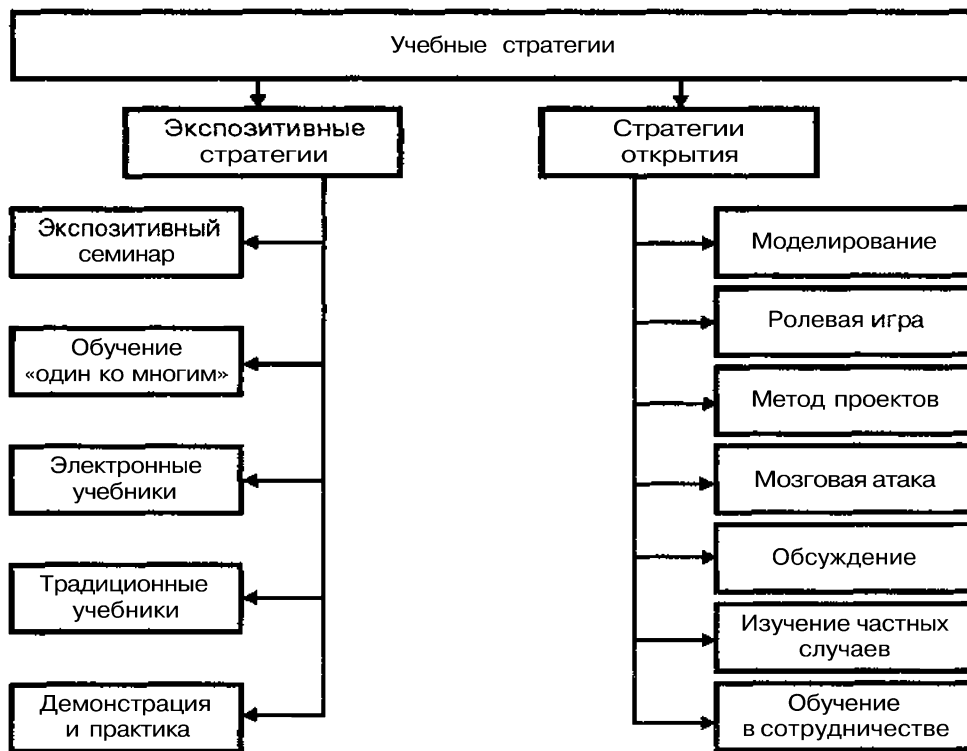


Рис. 2.5. Классификация наиболее распространенных методов обучения соответственно учебным стратегиям

дагогические теории в направлении их ориентации к дистанционному обучению.

Учебная стратегия. *Учебная стратегия* — это общий взгляд и способ действий, которые необходимы для того, чтобы выбрать подходящие методы обучения. Гагни и Ромизовски [27] представляют две альтернативные базовые стратегии — *экспозитивную* (от правил к примерам), которая используется для педагогических задач, требующих меньшего времени на обучение, и стратегию *открытия* (от примеров к правилам), которая используется для долгосрочных задач обучения. Классификация методов обучения соответственно базовым учебным стратегиям представлена на рис. 2.5. Ниже приведено краткое описание наиболее распространенных, в контексте ДО, методов обучения.

Преподаватель может использовать свою учебную стратегию для каждого конкретного процесса ДО и определить:

- необходимый набор методов;
- способ использования учебного материала;
- типы контрольных заданий;
- формы изучения и контроля.

Далее целесообразно остановиться на методах и формах ДО — составляющих учебной стратегии. ДО, как и любая другая форма обучения, использует определенные педагогические методы, которые могут быть специфичны только для данной формы или же могут применяться и для других форм обучения, для которых характерны определенные средства и формы поддержки.

Под *методом обучения* подразумевается дидактическая категория, дающая теоретическое представление о системе норм взаимодействия преподавателя и обучаемых, в ходе которой осуществляются организация и регулирование их деятельности, обеспечивающей усвоение содержания и тем самым достижение целей обучения [36].

Рассмотрим основные методы обучения, используемые и применяемые в ДО [36].

1. Метод обучения, основанный на взаимодействии обучаемого с образовательными ресурсами при минимальном участии преподавателя и других обучаемых (самообучение). В этих методах используют разнообразные мультимедийные образовательные ресурсы: текстовые материалы, аудио-, видеоматериалы, графика и анимация, а именно интерактивные базы данных, электронные журналы, компьютерные обучающие программы (электронные учебники).

2. Метод индивидуализированного преподавания и обучения, для которого характерно взаимодействие одного студента с одним преподавателем или одного студента с другим студентом (обучение «один к одному»), например репетиторство или консультация.

3. Метод, в основе которого лежит представление студентам учебного материала преподавателем или экспертом. Обучаемые играют активную роль во взаимодействии (обучение «один ко многим»).

Три приведенных выше метода, свойственных традиционной образовательной системе, получают новое развитие на базе современных информационных технологий. Так, лекции, записанные на аудио- или видеокассете, читаемые по радио или

телевидению, дополняются в контексте ДО так называемыми э-лекциями (электронными лекциями), которые могут представлять собой подборку статей или выдержек из них, а также учебными материалами, которые готовят обучаемых к будущим дискуссиям.

4. Методы, для которых характерно активное взаимодействие между всеми участниками учебного процесса (обучение «многие ко многим»). Значение этих методов и интенсивность их использования существенно возрастает по мере распространения технологий ДО. Иными словами, взаимодействие между самими обучаемыми, а не только между преподавателем и обучаемым, становится важным источником получения знаний. Развитие этих методов связано с проведением учебных дискуссий, семинаров и конференций.

Кроме того, компьютерные коммуникации позволяют активнее использовать такие методы обучения, как обучение в сотрудничестве, метод проектов, ролевые игры, мозговые атаки. Рассмотрим кратко характерные особенности этих методов.

Метод обучения в сотрудничестве основан на следующих принципах [69]:

- группы студентов формируются преподавателем, при этом в каждой группе должен быть сильный студент, средний и слабый;
- группе дается одно задание, но при его выполнении предусматривается распределение ролей между участниками группы;
- оценивается работа всей группы (т.е. оценка ставится одна на всю группу).

Под методом проектов подразумевается совокупность приемов, действий обучаемых в их определенной последовательности, используемых для достижения поставленной задачи — решения определенной проблемы, значимой для обучаемых и оформленной в виде некоего конечного продукта [69]. При проведении занятий по методу проектов обучающиеся приобретают знания и умения в процессе планирования и решения проектных задач.

Под ролевой игрой подразумевается обучение посредством взаимодействия в рамках группы из нескольких обучаемых на основе их активной деятельности, которая носит самостоятельный инициативный характер, проявляющийся в игре, состоящей из проблемных ситуаций, объединенных общим сюжетом и общей учебной целью.

Метод «мозговой атаки» представляет собой взаимодействие, позволяющее группам обучаемых эффективно генерировать

идеи. Этот метод побуждает членов группы мыслить творчески, поддерживать и развивать идеи других членов группы. Основной целью метода мозговой атаки является генерация способов решения поставленной задачи. При мозговой атаке исключается критицизм, поощряются свободные ассоциативные суждения [51].

Далее рассмотрим основные **формы ДО**. В педагогической практике при традиционных формах получения образования наиболее распространенными формами обучения являются:

- лекция;
- семинар;
- дискуссия;
- консультация;
- лабораторные (практические) занятия;
- самостоятельная работа;
- контроль знаний (тесты, курсовые работы, экзамены и др.).

Все перечисленные выше формы обучения используются в ДО, но при этом они имеют определенную специфику. Ниже охарактеризуем перечисленные формы проведения занятий, отражая их специфику для ДО.

Лекция является одной из важнейших форм учебных занятий и составляет основу теоретической подготовки обучаемых. Цель лекции — предоставить обучаемым систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть проблематику, состояние и перспективы прогресса в конкретной области науки и техники, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Лекция должна стимулировать активную познавательную деятельность обучаемых, способствовать формированию творческого мышления.

В методическом отношении лекция представляет собой систематическое проблемное изложение учебного материала, какого-либо вопроса, темы, раздела, предмета. Систематический курс лекций по какой-либо дисциплине, в котором последовательно излагается материал по учебной программе, включает в себя традиционно вводные, установочные, ординарные, обзорные и заключительные лекции. В ДО лекции не теряют своего значения. Общие требования к лекции сохраняются, это: научность, доступность, единство формы и содержания, органическая связь с другими видами учебных занятий. Удовлетворяется и требование эмоциональности изложения, оно достигается в аудио- и видеовариантах.

Лекции в ДО могут обеспечиваться как в реальном масштабе времени, так и в асинхронном режиме. В связи с недостаточно высоким уровнем материально-технической базы учебных заведений чаще всего применяется текстовый вариант лекций (так называемые электронные лекции). Под электронной лекцией подразумевается набор учебных материалов в электронном виде. Содержание его включает в себя кроме текста лекций еще и дополнительные материалы, такие, как выдержки из научных статей, учебных пособий, оформленные в виде текстовых файлов.

Текстовая лекция имеет следующие преимущества:

- у обучаемого есть возможность многократного обращения к непонятым разделам учебного материала, чередования чтения с обдумыванием, анализом;
- в тексте легче увидеть общую структуру содержания;
- вопросы, остающиеся у обучаемого после уяснения содержания материала из текста, как правило, более глубоки, принципиальны, содержательны, поскольку возникают в результате серьезной проработки материала и его осмысления.

Однако при такой форме подачи лекции теряются положительные психологические моменты общения с лектором, которые могут быть восполнены, если лекция читается с помощью видеоконференции. В последнем случае считается, что обучаемый должен предварительно ознакомиться с материалом, представленным в письменной форме, затем следует лекционный материал, представляемый преподавателем. При этом наиболее эффективным является вариант, когда после лекции следует консультация, проводимая, например, по электронной почте.

Семинар является активной формой учебных занятий и широко используется в преподавании всех учебных дисциплин. Как правило, семинар строится на основе живого творческого обсуждения, товарищеской дискуссии по рассматриваемой тематике. Однако в настоящее время наблюдается пассивность слушателей на семинарских занятиях, отсутствие подлинно творческой дискуссии. Это часто происходит из-за предварительного распределения вопросов и выступлений.

Семинар в ДО — это обсуждение обучаемыми предварительно подготовленной темы. Один или группа обучаемых выполняют исследования (готовят реферат) по теме, предложенной преподавателем, и выносят результат исследования на общее обсуждение остальных членов группы. После ознакомления с результатами исследований происходит обсуждение, которое организо-

вываает преподаватель с целью выработать общее заключительное решение и оценку степени совершенства проведенных исследований. Фактически такой семинар аналогичен традиционному семинару. Исследования психолого-педагогических проблем проведения электронных семинаров показали целесообразность и педагогическую эффективность их применения.

Дискуссия — это форма обучения, подразумевающая активное участие всех участников учебного процесса в обсуждении проблемы или вопроса, связанных с предметом изучения, но не предполагающая предварительной специальной подготовки участников и не предусматривающая наличие главного докладчика.

Семинары и дискуссии можно проводить с помощью компьютерных видео- и аудиоконференций. С педагогической точки зрения дискуссия, проводимая с помощью видеоконференции, ничем не отличается от традиционной, так как ее участники видят друг друга на экранах мониторов компьютера.

Семинары и дискуссии, проводимые с помощью телеконференций (т. е. при письменном, невербальном общении), называются *виртуальными семинарами и дискуссиями*, так как участники не видят друг друга, а обмениваются только текстовыми сообщениями. Семинар проходит в асинхронном режиме, при этом преподаватель может оценить активность каждого слушателя. Если конференция не управляется модератором³⁸, то каждый участник видит на экране все тексты вопросов и ответы всех участников семинара. Естественно, что для участников, которые находятся в разных часовых поясах, предпочтительны семинары в асинхронном режиме.

Консультация является одной из форм управления работой обучаемых и оказания им помощи в самостоятельном изучении учебного материала. Консультации могут быть индивидуальные и групповые. В ходе консультации проявляются индивидуальные свойства слушателя как личности.

В ДО используются в основном консультации с применением средств ИКТ, а именно электронной почты, ICQ, СНАТ, видеоконференций и телеконференций. Выбор средств ИКТ определяется имеющимся в наличии составом аппаратно-программного обеспечения на рабочих местах студента и препода-

³⁸ *Модератор* — лицо, осуществляющее наблюдение за ходом обсуждения, формирующее обобщения и комментарии и управляющее обсуждением, а также удаляющее из потока поступивших сообщений неадекватные теме и устаревшие сообщения.

вателя. Наиболее часто используется электронная почта, ICQ и СНАТ.

Лабораторные (практические) работы имеют значение в большей мере для технических специальностей. Для реализации лабораторной работы можно использовать:

1) удаленный доступ по компьютерным сетям к лабораторным установкам или центральному компьютеру, моделирующему эксперимент;

2) доставку портативного лабораторного практикума «на дом».

Исследования этих направлений показали, что первый способ обеспечивает более высокие результаты обучения и экономически более целесообразен. При проведении лабораторных (практических) работ чаще всего используют соответствующие имитационные программы или видеоконференцию, которая обеспечивает наглядность процесса проведения работ.

Самостоятельная работа является общеизвестной регламентной формой обучения в традиционном обучении и, соответственно, основной в ДО. Самостоятельная работа обучаемых может быть организована как индивидуальная работа, работа в парах и работа в группах. Для эффективного изучения материала курса обучаемый должен владеть методами планирования и организации самостоятельной работы с учебным материалом, навыками самообразования.

Контроль знаний заключается в проверке результатов теоретического и практического усвоения обучаемыми учебного материала. Оценка знаний, умений и навыков, полученных в процессе ДО, приобретает особое значение ввиду отсутствия непосредственного контакта обучаемого и педагога. Повышается роль и значение всех форм контроля качества знаний.

В ДО используются следующие виды контроля знаний: экзамены, контрольные работы, зачеты, курсовые и дипломные работы, тесты и самоконтроль. В ДО широкое распространение получил тестовой контроль как для самопроверки, так и для итогового контроля. Исследования различных способов организации контроля знаний обучаемых показали, что в ДО целесообразны обе формы контроля — регламентный контроль и самоконтроль.

При *регламентных формах* контроля целесообразно организовывать непрерывную связь между предварительным, текущим и итоговым контролем качества знаний обучаемого. Результаты входного контроля дают возможность осуществлять управление

процессом обучения и учитываются как при планировании процесса обучения, так и в ходе его, так как соответственно им определяются подходы к организации индивидуального процесса дальнейшего обучения.

Самоконтроль осуществляется обучаемым как с помощью компьютерных обучающих программ, так и путем ответов на вопросы тестов и вопросы для самоконтроля, составленные по разделам учебной программы.

Контроль знаний можно организовать, используя телекоммуникационные технологии, а также специальное программное обеспечение, в зависимости от вида контроля. Так, курсовые и дипломные работы посылаются преподавателю по электронной почте, после чего возможно проведение защиты работы с использованием текстовых конференций или видеоконференций, а для реализации вопросов для самоконтроля и тестов, как правило, необходимо соответствующее программное обеспечение. Экзамен и зачет можно провести с помощью как тестов, так и видеоконференций.

Учебный материал. В настоящее время одной из перспективных методических инноваций ДО является концепция объектной организации информационных ресурсов учебного назначения. Такая организация учебной информации представляет собой воплощение принципа модульности. При объектном подходе учебный материал разбивается на отдельные порции — *учебные объекты*³⁹, каждый из которых может многократно использоваться в различных контекстах или с взаимосвязанными объектами, или отдельно. Учебный объект является относительно независимой частью учебного материала, необходимой и достаточной порцией учебной информации, предназначенной для достижения одной учебной цели или решения одной задачи обучения.

В виде учебных объектов представляются информационные ресурсы всех возможных типов, а именно тексты, рисунки, анимация, аудио- и видеоматериалы, презентации и др. Разбиение объемных ДК на независимые единицы учебного материала меньшего объема позволяет конструировать разнообразные ДК из множества учебных объектов, размещенных в распределенном хранилище информации — репозитарии.

³⁹ *Учебный объект* — это любой объект, цифровой или нецифровой, который может использоваться многократно в обучении на основе технологий, в том числе и в ДО [19].

Интерактивность. Исследовав специфику учебных стратегий ДО, рассмотрим интерактивность. Анализ публикаций, посвященных интерактивности, показывает, что данное понятие часто является предметом дискуссий среди педагогов ДО. Приведем простую формулировку этого понятия. *Интерактивностью* является обыкновенный доступ обучаемого к странице текста через веб-интерфейс и прочтение с нее некоторого учебного материала [6]. Более сложная интерпретация этого понятия включает в себя обучаемого и обучающую систему, которые должны динамически взаимодействовать друг с другом. Например, в работе [4] утверждается, что об интерактивности можно говорить только в том случае, если дистанционная программа симулирует семь характеристик межличностного взаимодействия⁴⁰. Такими характеристиками являются:

- незамедлительность ответа;
- непоследовательный доступ к информации;
- адаптация;
- обратная связь;
- право выбора;
- двунаправленность общения;
- возможность прерывания.

Обратная связь — это сообщение, которое получает обучаемый или в целях информирования его о выбранных (обучаемым/системой) параметрах системы, или как результат оценки произведенных им действий.

Мерилл, Ли и Джонс [22] и Веллер [32] также подчеркивают динамическую природу интерактивности, выдвигая требование адаптивности друг к другу, например, обучаемого к технологии.

Другие авторы сосредоточиваются на качестве интерактивности, предпочитая число, тип или модальность ответов. В работе [16] интерактивность представлена как функция, зависящая от типа ответа обучаемых, их содержательности и от качества обеспеченной обратной связи. Очевидно, интерактивность может означать различные понятия для различных людей. Общим является то, что интерактивность рассматривается как *одна из*

⁴⁰ Следует отметить, что интерактивность, с одной стороны, является средством реализации взаимодействия обучаемого с учебным материалом, а с другой стороны, благодаря средствам межличностных коммуникаций, обеспечивает взаимодействие (межличностное) между людьми (участниками учебного процесса).

жизненно важных характеристик при проектировании и создании дистанционных курсов [24].

На основе сказанного выше приведем собственное определение интерактивности.

Интерактивность в ДО — это взаимодействие между обучаемым и учебными ресурсами или между обучаемыми, которое предоставляет возможность работы с учебными материалами и возможность общения с участниками учебного процесса на основе использования ИКТ.

В последнее время во всем мире все больше внимания уделяется увеличению уровня интерактивности в ДК (табл. 2.5). СГДО, обеспечивающая высокий уровень интерактивности, позволяет пользователю выбирать самостоятельно содержание в пределах ДК, траекторию изучения и другие параметры. Наиболее важной характеристикой интерактивности является, однако, способность СГДО обеспечивать немедленную обратную связь как реакцию на действия пользователя.

Интерактивная компонента присутствует в большинстве современных телекоммуникационных технологий, она помогает обу-

Таблица 2.5

Оценка уровня интерактивности ДК [26]

Уровень интерактивности	Деятельность преподавателя	Дидактические аспекты повышения активности обучаемого	Применяемые технологии	Деятельность студентов
Нет интерактивности	Обучаемые не вовлечены (или мало вовлечены) в процесс общения	Поставка учебной информации для обучаемых	Электронная почта, веб для поставки информации	Обучаемые общаются с преподавателем только по запросу
Минимальная интерактивность	Преподаватель приглашает обучаемых для обмена неформальной информацией	Индивидуальное общение с преподавателем. Обучаемый задает вопросы и/или отвечает на вопросы	Электронная почта, списки рассылки для выполнения заданий и общения с преподавателем и обучаемых друг с другом	Обучаемые общаются друг с другом и с преподавателем, но только по запросу

Окончание табл. 2.5

Уровень интерактивности	Деятельность преподавателя	Дидактические аспекты повышения активности обучаемого	Применяемые технологии	Деятельность студентов
Средняя интерактивность	Обучаемые приглашаются в начале курса для совместной работы с целью узнать друг друга	Вид деятельности, позволяющий обучаемым работать парами или небольшими группами над совместными заданиями или проектами	Электронная почта, списки рассылки, комната синхронных встреч (chat-room)	Обучаемые время от времени общаются друг с другом и с преподавателем
Интерактивность выше средней	Преподаватель предусматривает и обеспечивает общение обучаемых на протяжении всего процесса обучения	Предлагается большое количество заданий, выполнение которых требует, чтобы обучаемые работали парами, небольшими группами над совместными статьями или отчетами, обсуждая при этом полученные результаты с другими обучаемыми	Электронная почта, списки рассылки, комната синхронных встреч, дискуссионный холл (веб-конференция), портал	Обучаемые на протяжении всего курса постоянно взаимодействуют друг с другом и с преподавателем
Высокий уровень интерактивности	Преподаватель предоставляет возможность обучаемым работать над совместными проектами парами или в небольших группах, обмениваться идеями, фактами, мнениями	Обучение в курсе требует обязательной работы в паре или в небольших группах, а также общения с внешними экспертами, которые оценивают полученные обучаемыми результаты и обсуждают их с другими обучаемыми	Электронная почта, списки рассылки, комната синхронных встреч, дискуссионный холл, портал, видеоконференция	Обучаемые сами иницируют общение с преподавателем, экспертами и другими обучаемыми

чаемым иметь обратную связь с преподавателем, управлять мультимедийными презентациями и взаимодействовать с соучениками при выполнении совместных проектов и практических заданий. Быстрое время реакции в компьютерных коммуникациях

дает возможность преподавателю осуществлять активное взаимодействие с обучаемыми (комментарии, доставку знаний на расстоянии, непосредственную обратную связь при манипулировании знаниями, организацию семинаров и дискуссий). Однако скорость обратной реакции зависит от количества обучаемых и возможностей преподавателя, что непосредственно связано с эффективностью обучения.

В ДО время обратной реакции, происшедшей в течение двадцати четырех часов, считается приемлемым. Однако в ряде случаев и этого времени недостаточно. Обучаемые могут нуждаться в более интенсивной обратной связи с преподавателем при изучении сложного материала. Чтобы облегчить изучение курса, преподаватель должен предусмотреть использование дополнительных материалов только в том случае, когда это абсолютно необходимо, и использовать самостоятельную работу и самоконтроль всякий раз, когда это возможно [20].

Организация процесса общения во время обучения/учения является необходимой компонентой любой учебной программы, которая используется как при традиционном обучении, т.е. лицом к лицу в классной комнате, так и в процессе дистанционного обучения. Для традиционной формы обучения процесс организации коммуникации является достаточно прозрачным (опрос, игра в лицах, проведение семинаров, обсуждения, круглые столы и т.д., которые проходят, например, в классной комнате, т.е. в четко определенном месте). Организация аналогичного процесса при дистанционном обучении является проблемой, которая изучается многими специалистами (педагогами, методистами, проектировщиками ДК) во всем мире.

Керслей [17] утверждает, что одним из наиболее важных элементов успешного ДО является наличие возможности общения между участниками процесса обучения. Интерактивность дает возможность и преподавателю, и обучаемым обращаться друг к другу и реагировать на нужды и интересы друг друга. Она позволяет уменьшить чувство изоляции и анонимности, возникающие в процессе дистанционного обучения, что может привести к неудовлетворенности, некачественному выполнению заданий и отказу от обучения.

В 1993 г. Аскер и МакКэин о важности интерактивности заявили следующее: *«...интерактивность является центральным моментом в социальном аспекте образования, и сама по себе служит первичной целью большего образовательного процесса и той обрат-*

ной связью между учеником и преподавателем, необходимой для того, чтобы образование развивалось и улучшалось» [1].

Без интерактивности обучение может просто стать «протекающим в контексте, который является догматической правдой, проведением контроля знаний, получением оценки и проверкой итоговой валидности знания» [29].

Классификация интерактивности по типам очень широкая. На основе проведенных исследований выделим четыре основных типа интерактивности согласно классификации, основанной на точном определении отправителя и получателя сообщения в процессе взаимодействия:

- обучаемый—обучаемый,
- обучаемый—преподаватель;
- обучаемый—учебный материал;
- обучаемый—средства управления мультимедийными презентациями.

В литературе встречаются и другие типы интерактивности. Карсон и Репмен [6] определяют интерактивность обучаемый—обучение как взаимодействие между обучаемым и содержанием, которое использует традиционные педагогические методы типа опрашивание, обратная связь и разъяснение, управление темпом урока и последовательностью для облегчения изучения. Дальше они очерчивают социальную интерактивность как индивидуальные попытки изменить или увеличить качество учебного взаимодействия, интерпретируя человеческий язык, создавая ощущения комфорта и развивая постоянную практику управления классом. И наоборот, Мортера-Гутиерра и Марфи [25] акцентируют на роли преподавателя, расширяя основные функции и включая в процесс обучения преподавателя-помощника, преподавателя-соученика, преподавателя-поддержку и преподавателя-организатора. Бонк и Кинг [2] делают ударение на использовании специфических телекоммуникационных средств, устанавливая пять уровней интерактивности, «основанной на средствах».

1. Электронная почта или асинхронная связь.
2. Удаленный доступ.
3. Мозговая атака в реальном масштабе времени.
4. Текстовое сотрудничество в реальном масштабе времени.
5. Мультимедиа в реальном масштабе времени и/или гипермедиа-сотрудничество.

В то же время Бонк и Рейнолдс [3] и Наррис [12] описывают следующие типы интерактивности, «основанные на деятельности»:

- критическое мышление;
- творческое мышление;
- информационный поиск;
- совместное использование информации;
- совместное решение проблемы.

Интерактивность, как правило, рассматривают с двух точек зрения — технической и педагогической. Технический уровень интерактивности определяет выбор средств взаимодействия между обучаемым и преподавателем, обучаемым и соучениками, обучаемым и учебными ресурсами. Типы взаимодействия на техническом уровне приведены в табл. 2.6.

Педагогическое содержание интерактивной компоненты [27] определяет метод оценки знаний обучаемого, который представлен в табл. 2.7.

Интеллектуальность. Составляющая «интеллектуальность» имеет следующие подпараметры:

- артикуляция;
- моделирование обучаемого;
- адаптация к обучаемому.

Артикуляция обычно преследует две цели: словесное воспроизводство полученных новых знаний и установление связи этих знаний с уже имеющимися знаниями.

Таблица 2.6

Технический уровень описания типов взаимодействия

Тип компьютерной коммуникации	Тип взаимодействия	Средство взаимодействия
Один к одному	Синхронный	Телефон, факс, видеотелефон, аудио и видео
Один к одному	Асинхронный	Электронная почта, передача файла, интерактивные веб-страницы
Один ко многим	Синхронный	Прямая радиопередача с обратной связью
Один ко всем	Асинхронный	Списки рассылки через электронную почту, компьютерная конференция (веб-форум), FTP
Все ко всем	Синхронный	Передача по радио с обратной связью
Все ко всем	Асинхронный	Компьютерная конференция

Таблица 2.7

Педагогическое содержание интерактивной компоненты

Тип содержания	Метод оценки знания
Распознавание	Множественный выбор, требующий идентификации правильного ответа
Вспоминание	Открытый вопрос. Прямой открытый вопрос, перефразированный так, чтобы выявить один уникальный ответ
Понимание	Вопросы для множественного выбора ответа требуют идентификации ошибок, а также правильных/неправильных утверждений, выводов или классификации. Законченные эссе, требующие объяснения либо пересказа собственными словами на примерах

Реализация учебных стратегий в ДО связана, прежде всего, с проблемой обработки текста ответов обучающегося. После того как обучаемый получил задание, он приглашается ответить артикуляционным способом. Удаленный преподаватель, который послал сообщение, проверяет адекватность артикуляционного материала и оценивает уровень понимания обучающимся его сообщения. В этом случае проблема артикуляции и/или проблема контроля процесса учения может решаться как обучающимся, так и преподавателем. Для этих целей ТИОС должна обеспечить обучающему возможность артикулировать его вновь приобретенные знания.

Использование модели обучающегося — основа гибкого дистанционного обучения. Для проведения более эффективного обучения преподавателю необходима подробная информация об обучаемом, которая может включать в себя описание знаний, уровень способностей к учению, достоинства и недостатки обучающегося. Однако модель обучающегося не только содержит характеристики определенного обучающегося, она отражает сложную структуру изучаемой предметной области и объясняет поведение обучающегося в процессе обучения.

Модель обучающегося может представлять его знания с различной степенью детализации. Детализированные модели [21] указывают, владеет ли обучаемый специфическим правилом, понятием (концепцией) или умением, в то время как общие модели

указывают, владеет ли обучаемый более общими знаниями. В общем случае детализированная модель обучаемого необходима для принятия решений, которые воздействуют на обучаемого только в течение короткого времени, таких, как выбор очередного упражнения или способа пояснения трудного понятия (концепции). Общие модели необходимы для принятия решений, которые воздействуют на обучаемых в течение более длительного периода времени, например, для принятия решения о выборе учебного курса. Использование модели обучаемого в СГДО помогает преподавателю принимать решения о том, какие упражнения и какой уровень пояснений предложить обучаемому, когда прервать обучение и т.д. [54]. Решения могут быть приняты относительно всех элементов образовательного процесса типа стратегий обучения, учебных планов, средств обучения, уровня сложности учебного материала и т.д. При принятии подобных решений СГДО требует знаний о том, что обучаемый изучил и каковы его возможности. Модель обучаемого может использоваться преподавателем, чтобы предложить обучаемому индивидуальный учебный план в последующем учебном процессе.

Адаптация к обучаемому позволяет преподавателю выбирать более удобные методы, формы и средства обучения согласно информации, полученной благодаря взаимодействию с обучаемым [53]. Использование различных дидактических методов и форм обучения будет зависеть от состояния обучаемого (например, от его местонахождения дома, на производстве, в учебном центре), содержания обучения, используемой когнитивной теории и т.д. Когда преподаватель получает ответ обучаемого *артикуляционным способом*, он анализирует этот ответ, принимая решение: как продолжить учебный процесс далее. В этих случаях средства адаптации к обучаемому позволяют существенно повысить эффективность обучения.

Методическое обеспечение Трудозатраты на подготовку методических материалов фактически сравнимы с трудозатратами, связанными с подготовкой учебного материала, поскольку при использовании объектного подхода к организации учебных ресурсов каждый учебный объект должен сопровождаться и соответствующим методом обучения, описывающим способ организации учебно-познавательной деятельности обучаемого по решению дидактической задачи, направленной на овладение изучаемым материалом. Комплекс методических ма-

териалов ДК должен полностью обеспечивать необходимыми инструкциями и информацией все категории участников процесса обучения по данному ДК: преподавателей, обучаемых, администраторов, наставников (тьюторов).

2.4.2. Компьютерные коммуникации

Для описания компьютерных коммуникаций проектируемой СГДО предлагается положить в основу следующую классификацию компьютерных коммуникационных технологий [10].

<Платформа поставки> = (веб, электронная почта, магнитные носители информации, видеоконференции)

<Средства межличностных коммуникаций> = (<Синхронные>, <Асинхронные>). Здесь:

<Синхронные> = (один к одному, <Один ко многим>);

<Асинхронные> = (один к одному, <Один ко многим>);

<Один ко многим> = (индивидуальная доставка, доставка через центральный узел).

<Системы распределения ресурсов> = (<Синхронные>, <Асинхронные>). Здесь:

<Синхронные> = (интеллектуальная классная доска, разделение удаленных экранов);

<Асинхронные> = (<Многопользовательский доступ к ресурсам в режиме чтения>, <Распределенная файловая система>);

<Многопользовательский доступ к ресурсам в режиме чтения> = (распределенные электронные ресурсы, другие текстовые/цифровые базы данных);

<Распределенная файловая система> = (распределенные тексты, распределенный гипертекст, распределенные понятийные карты).

<Системы поддержки коллективной деятельности> = (системы управления проектами, виртуальные классные комнаты, коллективные авторские средства, средства организации дискуссий, средства поддержки принятия решений).

В данной классификации компьютерные коммуникационные технологии делятся в соответствии с их функциональными характеристиками.

2.4.3. Средства обучения

Выбор средств обучения определяет способ представления учебного материала и специфику взаимодействия участников, вовлеченных в ДО. Классификация средств обучения [23, 30] приведена на рис. 2.6.

Как было отмечено выше, методы обучения должны быть поддержаны средствами обучения. Рассмотрим средства ДО, в которых сосредоточено содержание обучения, что позволяет говорить о них как о средствах обучения и учения. При ДО в руках педагога и обучаемого средства обучения выступают в роли:

- представления содержания обучения;
- контроля знаний обучаемого;
- управления учебно-познавательной деятельностью обучаемых.

Один и тот же материал может быть представлен несколькими средствами обучения (печатные издания, аудио- и видеопродукция и др.), каждое из которых обладает своими дидактическими возможностями. Опыт авторов и анализ опубликованных материалов, в частности работ [36, 39, 72], показал, что в ДО наиболее распространенными средствами обучения являются:

- 1) учебные книги (твердые копии на бумажных носителях и электронный вариант учебников, учебно-методических пособий, справочников и т.д.);
- 2) компьютерные обучающие и тестирующие программы;
- 3) учебно-информационные аудиоматериалы;
- 4) учебно-информационные видеоматериалы;
- 5) специализированное программное и техническое обеспечение для лабораторных и практических работ, тренажеры с удаленным доступом;
- 6) базы данных и знаний с удаленным доступом;
- 7) электронные библиотеки с удаленным доступом;
- 8) средства обучения на основе экспертных обучающих систем (ЭОС);
- 9) средства обучения на основе геоинформационных систем (ГИС);
- 10) средства обучения на основе виртуальной реальности (VR);
- 11) электронная почта (ЭП);
- 12) телеконференции (ТК);
- 13) видеоконференции (ВК);
- 14) видео- и аудиокассеты.

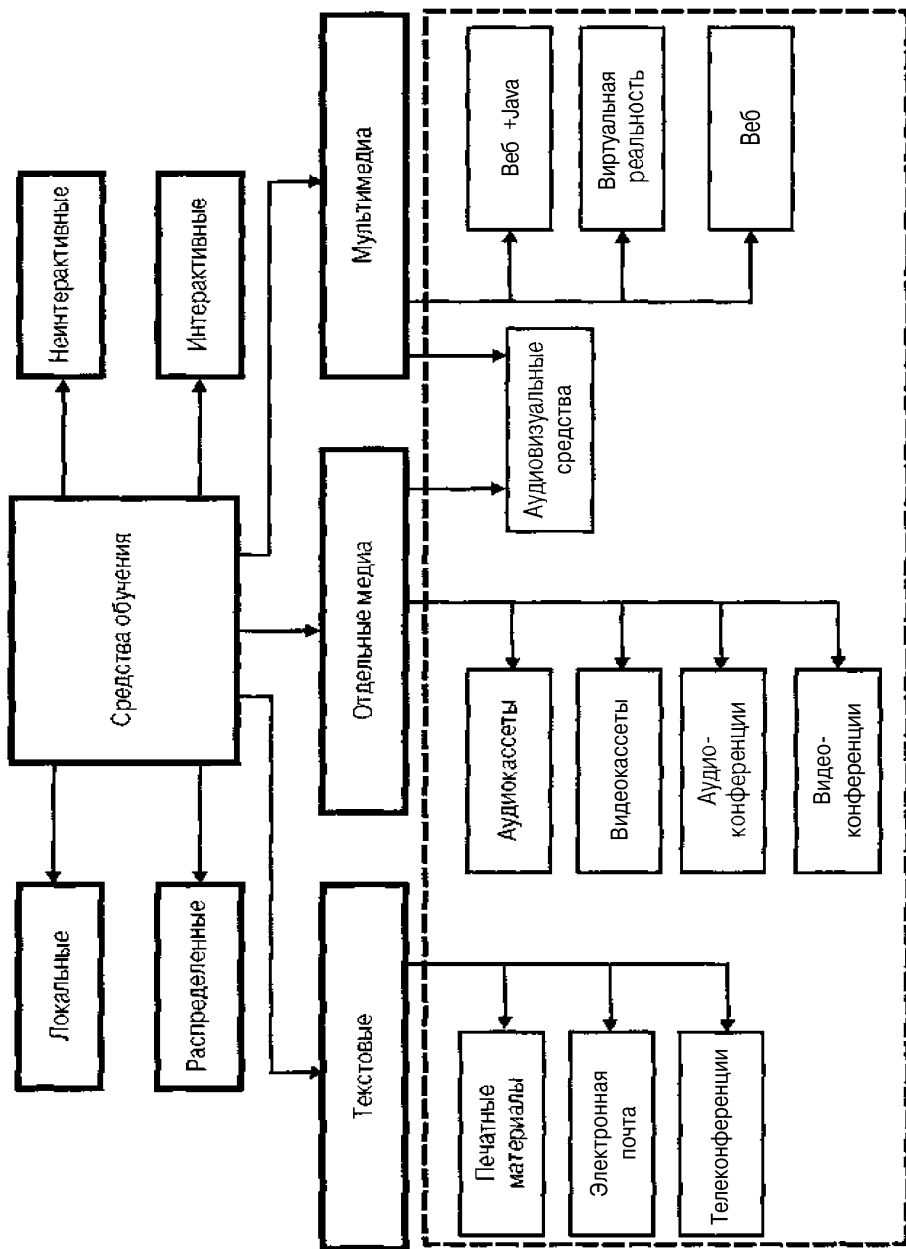


Рис. 2.6. Классификация средств обучения

Ниже (табл. 2.8) проанализируем характеристики средств обучения, которые наиболее распространены в ДО на основе компьютерных коммуникаций и, кроме того, имеют специфические для ДО особенности.

Таблица 2.8

Характеристика средств обучения, применяемых в ДО

Средство обучения	Краткое описание
Учебные книги	Традиционные учебники, учебно-методические пособия, рабочие тетради и другие печатные издания широко используются в системах ДО. Даже в зарубежных системах ДО, где технический уровень оснащения образовательного процесса высок, доля печатных изданий достаточно велика. Учебные книги в электронном виде (электронные учебники) в самом простом случае представляют собой электронный вариант печатных учебных материалов, но имеют ряд следующих положительных отличий: компактность хранения в памяти компьютера или на внешнем магнитном носителе; возможность оперативного внесения изменений и передачи на большие расстояния по электронной почте; при наличии принтера они легко превращаются в твердую копию
Компьютерные обучающие и тестирующие программы	Средство, в котором отражается некоторая предметная область. В той или иной мере реализуется технология ее изучения, обеспечиваются условия для осуществления различных видов учебной деятельности. Такие программные средства могут обеспечиваться удаленным доступом или предоставляться обучаемым на различных носителях для использования на локальной рабочей станции
Аудио- и видеочучебные материалы	В настоящее время дидактические учебные аудио- и видеоматериалы могут записываться как на магнитные носители, аудио- и видеокассеты, и могут быть представлены обучаемому с помощью магнитофона или видеомагнитофона, так и на лазерные компакт-диски. Поставка через веб значительных по объему аудио- и видеоматериалов не представляется целесообразной и экономически оправданной. Как показал опыт использования учебных <i>аудиоматериалов</i> , представленных на магнитных носителях, они полезны для записи лекций и инструкций к учебному курсу, не требующих графических иллюстраций, а также для записи материалов при обучении иностранным языкам, что наиболее распространено. В <i>видеоформате</i> могут быть представлены

Продолжение табл. 2.8

Средство обучения	Краткое описание
Аудио- и видео-учебные материалы	лекции, инструктивные занятия. На видеокассетах представляют также иллюстративный материал к печатным изданиям, к учебным ситуационным задачам. Цель учебных видеофильмов — обеспечить ускорение усвоения знаний посредством использования аудиовизуальных средств информации, в том числе теоретических знаний в областях науки и производства, конструкции и эксплуатации оборудования, технологических процессов, а с использованием мультимедийных возможностей — показ скрытых конструкций и процессов. Здесь видеофильмы несут большую дидактическую нагрузку, т.к. представляют те моменты, которые практически трудно передать в словесной форме, например технологию подготовки и бурения скважин
Специализированное программное и техническое обеспечение для лабораторных и практических работ, тренажеры с удаленным доступом	Актуальность этого средства обучения особенно возрастает при дистанционной подготовке специалистов для различных отраслей техники, поскольку подготовка таких специалистов определяется не только изучением определенного теоретического материала, но и получением конкретных практических навыков путем проведения лабораторных исследований. Анализ возможных направлений решения этой проблемы в ДО показал, что она решается двумя путями. Первый — это разработка и доставка специального программного обеспечения обучаемому. Второй путь заключается в обеспечении дистанционного доступа к лабораторным установкам
Виртуальная реальность	Представляет средство неконтактного информационного взаимодействия, реализуется с помощью комплекса мультимедийных средств, создающих иллюзию непосредственного вхождения и присутствия в реальном времени в стереоскопически представленной среде. Анализ психолого-педагогических возможностей VR позволил выделить следующие моменты, открывающие дополнительные возможности для ДО: неконтактное управление и взаимодействие с объектами или процессами VR, находящими свое отображение на экране; имитация реальности посредством участия в процессах, происходящих на экране, и влияние на их развитие и функционирование. Применение VR в учебном процессе рекомендовано при решении конструктивно-графических,

Продолжение табл. 2.8

Средство обучения	Краткое описание
Виртуальная реальность	<p>художественных и других задач, при изучении графических методов моделирования в курсах инженерной и компьютерной графики, при организации тренировки специалистов в условиях максимально приближенных к реальной действительности и др. VR помогает обучаемому погрузиться в среду, которая отвлекает его от реалий (обучаемый видит только виртуальные объекты). В такой среде обучаемый естественным образом с ней взаимодействует в реальном времени без использования символов (например, обучаемому необходимо указывать и просматривать объекты, и это для него лучше, чем читать и писать текст). VR комбинирует разные учебные мультимедийные средства: графику, видео, звук. VR представляет собой расширенные возможности традиционного моделирования. Отличительной чертой VR является то, что обучаемый является неотъемлемой частью созданного посредством VR искусственного мира. VR позволяет одновременно взаимодействовать с компьютером несколькими путями, например, компьютер может распознавать движения тела и голосовые команды. VR чаще используется для разработки развлекательных сред, а не учебных. Однако VR очень полезна и часто используется при обучении врачей, солдат, космонавтов, пожарников. С виртуальными объектами можно работать так, как с их физическими копиями: манипулировать, проводить исследование. Возможность в VR манипулировать созданной абстрактной информацией совершенствует понимание проблемы обучаемым и помогает постичь весь спектр идей. Большой потенциал мультимедийных технологий стирает границу между традиционным моделированием и VR</p>
Электронная почта	<p>Электронная почта позволяет участникам учебного процесса обмениваться текстовыми сообщениями. С дидактической точки зрения с помощью ЭП можно организовать так называемые виртуальные учебные классы, например в Интернете, используя режим «списки рассылки» (mailing lists), при котором установленное на сервере программное обеспечение дает возможность совместного общения групп пользователей. Число разных списков рассылки (дискуссионных групп) может быть очень большим и ограничивается возможностями аппаратуры и разрешенным лицензией количеством списков</p>

Продолжение табл. 2.8

Средство обучения	Краткое описание
Электронная почта	<p>рассылки для данного лист-сервера. Каждое сообщение, посланное в дискуссионную группу любым ее участником, автоматически рассылается лист-сервером всем участникам. Одним из участников является преподаватель. Таким образом, ЭП может быть использована для невербального общения участников учебного процесса. Кроме того, ЭП можно использовать для пересылки файлов, баз данных, документов. Важное свойство ЭП, используемое для ДО, заключается в том, что абоненты не обязательно должны находиться на месте в момент связи, т.е. реализуется асинхронный обмен информацией. Преподавателем ЭП может использоваться при подготовке к занятиям, для консультации с коллегами и поиска материала в Интернете через FTP сервера. Обучаемые могут использовать ЭП для получения необходимой учебной информации, для консультации с преподавателем, при обмене информацией друг с другом. Как показали экспериментальные исследования, ЭП применима при проведении семинаров, например, в следующей последовательности: выступление преподавателя, выступления участников семинара по вопросам темы, обсуждение, заключительное слово преподавателя. Весь процесс общения происходит в эпистолярном жанре посредством письменного диалога. Целесообразно также использование ЭП для рассылки электронной лекции, выдержек из рекомендованной литературы, проведения консультаций и т.п. Таким образом, ЭП находит широкое распространение в дистанционном образовательном процессе. В то же время она имеет ограниченный педагогический эффект из-за невозможности реализации диалога между преподавателем и обучаемым, принятого в традиционной форме обучения. Однако, если студенты имеют постоянный доступ к персональному компьютеру с модемом и к телефонному каналу, то ЭП позволяет реализовать гибкий и интенсивный процесс межличностных коммуникаций</p>
Телеконференция	<p>Телеконференции обеспечивают доступ с локальной рабочей станции к текстам сообщений, передаваемым удаленными участниками конференции. Особенностью ТК является то, что сообщение, посланное абонентом, доступно всем участникам, подключенным к данной ТК, и каждый пользователь имеет доступ ко всем со-</p>

Продолжение табл. 2.8

Средство обучения	Краткое описание
Телеконференция	<p>общениям. Применение данного средства при организации ДО требует моделирования преподавателем. Работа возможна в режиме реального времени, например, при использовании системы IRC (Internet Relay Chat) и в асинхронном режиме. В отличие от списков рассылки; основанных на ЭП, ТК требуют от пользователей онлайнового подключения. Работа с ТК аналогична спискам рассылки, т. е. обучаемые и преподаватели читают сообщения, посланные в группу другими участниками, посылают туда же свои ответы, обсуждают проблемы и т.д., но все происходит «сейчас и сразу», не требуется времени для рассылки писем. Разница заключается в том, что в случае со списком рассылки пользователь шлет письмо через сервер, который рассылает его участникам; они читают, шлют ответы, которые, в свою очередь, снова рассылают всем и т. д. ТК никому ничего не рассылает, а обеспечивает доступ пользователей к сообщениям в дискуссионной группе и принимает новые сообщения от пользователей, желающих высказаться</p>
Видеоконференция	<p>Главная особенность видеоконференции, которая предопределила интерес к ее практическому использованию в дистанционном обучении, состоит в возможности реализации визуального интерактивного общения [6]. Среди различных видов телекоммуникаций системы ВК являются, по-видимому, одним из самых мощных средств взаимодействия между преподавателем и студентом, находящимися на значительном удалении друг от друга. Возможность естественного общения друг с другом, включая не только диалог в традиционном понимании (face-to-face), но и совместную работу над учебными материалами, просмотр графических материалов и различных объектов, относящихся к теме беседы, видеовставок, репортажей (в том числе передаваемых непосредственно во время ТК) — все это определяет существенные преимущества ВК перед другими видами межличностных коммуникаций. Применение ВК в образовательном процессе позволяет: значительно сократить финансовые и материальные затраты на создание и развитие материально-технической базы учебных заведений и подготовку дополнительного штата преподавателей; сократить командировочные расходы и время</p>

Продолжение табл. 2.8

Средство обучения	Краткое описание
Видеоконференция	<p>преподавателей на посещение региональных филиалов и отделений; проводить семинары в виртуальных университетах по инициативе обучаемых; значительно увеличить число слушателей без роста штата преподавателей; осуществить доставку знаний к месту проживания и работы слушателей; сократить стоимость обучения; привлечь высококвалифицированных специалистов научных центров к чтению лекций в региональных вузах. ВК с использованием компьютерных сетей предоставляют возможность организовать самую дешевую видеосвязь. Данный тип ВК может быть использован для проведения семинаров в небольших (5—10 человек) группах, индивидуальных консультаций, обсуждения отдельных сложных вопросов изучаемого ДК. Помимо передачи звука и видеоизображения компьютерные ВК обеспечивают совместное управление экраном компьютера: создание чертежей и рисунков на расстоянии, передачу фотографического и рукописного материала. ВК, проводимые по цифровому спутниковому каналу с использованием видеокompрессии, совмещают высокое качество передаваемого видеоизображения и низкую стоимость проведения видеоконференции (более чем в два раза дешевле, чем при использовании обычного аналогового телевизионного сигнала). Эта технология может оказаться эффективной при относительно небольшом объеме лекций (100—300 часов в год) и большом числе обучаемых (1000—5000) для проведения обзорных лекций, коллективных обсуждений итогов курсов и образовательных программ [51]. В процессе исследования различных аспектов использования ВК в ДО стала очевидной необходимость определить ее место среди других средств обучения. На основании опыта использования ВК для реализации ДО можно представить два варианта ее применения в учебном процессе: 1) применение ВК в сочетании с другими средствами ДО, при этом ВК выступает как одно из средств интерактивного взаимодействия преподавателя и обучаемого (примером такого применения может быть проведение консультаций, лекций по фрагментам ДК, вызывающим затруднения при обучении), 2) автономное использование ВК как основного средства дистанционного учебного процесса (например, чтение лекций, проведение семинаров). Опыт показал, что наиболее перспективным является пер-</p>

Окончание табл. 2.8

Средство обучения	Краткое описание
Видеоконференция	выи вариант. Использование в учебном процессе только ВК, несмотря на все достоинства этого средства коммуникаций, не позволяет реализовать все функции ТИОС. Вместе с тем, будучи подкрепленной другими средствами (печатными и электронными учебниками, аудио-, видеокассетами с учебными материалами, а также учебными материалами, распространяемыми через веб, общением преподавателя и обучаемого посредством ЭП и т.д.), ВК может заметно повысить эффективность ДО, увеличить дидактический потенциал такой формы обучения
Аудиоконференция	Аудиоконференции не имеют широкого распространения в ДО. С развитием компьютерных сетей их место занимают видеоконференции, которые имеют более широкое дидактическое и технологическое применение

Таблица 2.9

Соответствие между методами, формами и средствами обучения

Метод	Форма	Средство
Самообучение	Лекции, лабораторные работы, тесты, самоконтроль	Учебные книги, сетевые учебно-методические пособия, учебные аудио- и видеоматериалы, виртуальная реальность, программное обеспечение для лабораторных и практических работ, тренажеры, базы данных и знаний с удаленным доступом; электронные библиотеки с удаленным доступом; средства обучения на основе ЭОС; средства обучения на основе ГИС
Индивидуализированное обучение и преподавание (один к одному)	Лекции, консультации, лабораторные работы, экзамены, контрольные работы, зачеты, кур-	Учебные книги, сетевые учебно-методические пособия, компьютерные учебные программы, учебные аудио- и видеоматериалы, виртуальная реальность, программное обеспечение для лабораторных и практических работ, тренажеры, электронные библиотеки с удален-

Окончание табл. 2.9

Метод	Форма	Средство
Представление учебного материала преподавателем или экспертом (один ко всем)	совые работы, дипломные работы, тесты, самоконтроль Лекции, консультации, лабораторные работы	ным доступом, средства обучения на основе гис, эп Учебные книги, сетевые учебно-методические пособия, компьютерные учебные программы, учебные аудио- и видеоматериалы, виртуальная реальность, лабораторные дистанционные практикумы, тренажеры, электронные библиотеки с удаленным доступом, средства обучения на основе ГИС, ЭП, видео- и аудиоконференции
Активное взаимодействие между всеми участниками учебного процесса (все ко всем)	Семинары, консультации, дискуссии	ЭП, ТК, базы данных и знаний с удаленным доступом, электронные библиотеки с удаленным доступом, средства обучения на основе ГИС
Обучение в сотрудничестве	Семинары, дискуссии, консультации, лабораторные и практические работы	Учебные аудио- и видеоматериалы, базы данных и знаний с удаленным доступом, электронные библиотеки с удаленным доступом, средства обучения на основе геоинформационных систем, электронная почта, телеконференции
Реализация проектов	Семинары, дискуссии, лабораторные и практические работы	Учебные аудио- и видеоматериалы, базы данных и знаний с удаленным доступом, электронные библиотеки с удаленным доступом, средства обучения на основе ГИС, ЭП, ТК
Рольевые игры	Практическая работа	Учебные аудио- и видеоматериалы, базы данных и знаний с удаленным доступом, электронные библиотеки с удаленным доступом, ЭП, ТК
Мозговые атаки	Дискуссия, зачет	Базы данных и знаний с удаленным доступом, электронные библиотеки с удаленным доступом, ЭП, ТК

Отметим, что существует еще целая система традиционных средств обучения (учебники, раздаточные материалы, таблицы, транспаранты, слайды и др.), которые сохраняют свою дидактическую значимость и для ДО. Важно найти пути их интеграции с ИКТ [67].

Завершая рассмотрение средств обучения, обратимся к табл. 2.9, где продемонстрирована взаимосвязь наиболее распространенных методов, средств и форм обучения.

2.4.4. Гибкость

Одним из наиболее важных параметров модели СГДО является гибкость [5, 7, 8]. Напомним, что гибкость обучения состоит в предоставлении обучаемым возможности учиться, когда они хотят (частота, периоды времени, длительность), как они хотят (средства обучения) и чему они хотят (интересы) [5].

Одной из основных мотиваций для использования компьютерных коммуникаций в образовании является преимущество гибкости для поддержки как преподавателя, так и обучаемого. Гибкость кардинально повышает качество обучения и учения в образовании и отвечает потребностям все более и более разнообразной и мобильной студенческой среды, которая постоянно расширяется.

Гибкость СГДО представлена в модели следующими составляющими.

<Гибкость, относящаяся ко времени> = (время начала обучения, время завершения обучения, шаги обучения, темп обучения, моменты оценки знаний и умений).

<Гибкость, относящаяся к содержанию> = (темы курса, последовательность и время изучения тем, размер учебного материала курса).

<Гибкость, относящаяся к характеристикам обучаемого> = (условия участия в курсе).

<Гибкость, относящаяся к методике преподавания и используемым ресурсам> = (язык обучения, <Социальная организация обучения>). Здесь:

<Социальная организация обучения> = (большая группа, средняя группа, малая группа, индивидуальное обучение).

<Гибкость, относящаяся к доставке материала> = (время и место оказания помощи, место обучения, каналы доставки).

Из всех представленных выше аспектов, связанных с гибкостью СГДО, рассмотрим более подробно вопросы социальной организа-

ции обучения. Реализация методов обучения, предусматривающих активные действия обучаемых, связана именно с организацией работы обучаемых в группах, и именно такие методы позволяют ставить ДО в один ряд с очным обучением.

Эффективность ДК на основе компьютерных коммуникаций зависит от стиля работы преподавателя, ориентированного на работу в группах. Для поставки через компьютерные коммуникации более подходящими являются курсы, которые инициируют дискуссии, обмен мнениями и дебаты, чем курсы, оперирующие конкретными фактами и процедурами.

Существуют особые случаи реализации систем дистанционного обучения, в которых обучение проходит исключительно в индивидуальном режиме. Индивидуальный подход является эффективным только для достижения таких когнитивных результатов [27], как:

- овладение фактической информацией;
- приобретение индивидуальных умений;
- овладение механическими навыками.

Исследования показали, что даже небольшая доля обучения в групповом режиме значительно повышает эффективность ДО [27]. Групповой режим позволяет наиболее широко использовать преимущества ДО. Развитие и все большая доступность средств телекоммуникаций является основой распространения таких методов ДО, которые предусматривают работу в группах. Однако, хотя современные информационные и телекоммуникационные технологии обеспечивают функционирование ДО, ориентированного на работу в группах, необходимо приспособить эти технологии для удовлетворения специфических требований обучаемых и преподавателей. До настоящего времени было сделано совсем немного для систематизации возможностей межличностных взаимодействий обучаемых в дистанционном режиме работы. Однако полученные результаты (высокая эффективность обучения и сокращение времени на обучение [5]) говорят об определенных преимуществах ДО в группах. Сейчас все больше работ в этой области посвящено исследованию взаимодействия обучаемых через компьютерные конференции, общие мастерские, понятийные карты [23], а не только через электронную почту, как это было раньше. Эти исследования свидетельствуют о том, что групповое дистанционное обучение может быть эффективным и удовлетворять широкому спектру образовательных требований. Обучение в группах особенно выигрышно при использовании ролевых игр и микромиров в режиме онлайн. Оно позволяет уменьшить изоля-

цию обучаемых, присущую ДО, и увеличить возможности помощи обучаемым при выполнении ими инструкций и заданий.

Обучение в группах (обучение, при котором разные лица общаются между собой на расстоянии) есть одним из путей преодоления ситуации изоляции дистанционного ученика. Развитие телекоммуникаций и увеличение возможностей инфраструктуры для общения могут быть применены для реализации такого обучения. Хотя информационные технологии и телекоммуникации обеспечивают основные функции для обучения в группах, но они требуют приспособления технологий к специфическим образовательным потребностям.

В табл. 2.10 описываются возможные способы организации ДО, зависящие от размера группы и режима коммуникации, и отражается связь между размером группы, методами и формами обучения и режимом коммуникации.

Таблица 2.10

Способы организации ДО

Режим общения	Большая группа (более чем 20 участников)	Средняя группа (от 5 до 20 участников)	Малая группа (от 2 до 5 участников)	Индивидуальное обучение
Односторонний	Лекции Панель Симпозиумы Обсуждение			
Двусторонний	Форумы Панели-форумы Симпозиумы-форумы Обсуждения-форумы Активные классы	—	Преподавание в группе (один ко многим)	Преподавание один к одному
Многосторонний	Интерактивные классы	Коллективные обсуждения Семинары Мастерские Клиники	Специальные коллективные дискуссии Малые коллективные проекты и задачи Компенсационное группирование	—

Охарактеризуем приведенные в таблице методы и формы обучения с точки зрения организации работы группы.

Лекция. Одно лицо адресует речь к большой аудитории. Нет обратной связи. Нет коллективного взаимодействия.

Панель. От трех до шести выступающих обсуждают тему перед аудиторией. Нет обратной связи.

Симпозиум. Модифицированная лекция. От трех до шести выступающих, каждый из которых обращается к большой аудитории по одинаковой теме. Нет обратной связи.

Обсуждение. Модифицированный семинар. От шести до восьми лиц, некоторые из них — эксперты, другие — аудитория, обсуждают темы перед остальной аудиторией.

Форум. Лекции, которые сопровождаются открытой дискуссией. Лимитированное коллективное взаимодействие, но в основном это обмен мнениями между лицом, которое выступает, и обучаемым.

Панель-форум. Семинар, в котором принимает участие аудитория, и который может сопровождаться устными комментариями или письменными вопросами.

Симпозиум-форум. Несколько формальных адресатов являются объектами открытого обсуждения. Если ведущий (модератор) высказывается в пользу (или против) предложения, это превращается в дебаты.

Обсуждение-форум. Обсуждение, в котором принимает участие аудитория. В этом случае форум разрешает аудитории присоединиться к аргументам, выдвинутым в обсуждении.

Активные классы. Преподаватель объясняет материал, не требуя при этом реакции со стороны учеников. Мини-версии всех перечисленных выше структур могут быть применены в классе. Задачи ставятся на протяжении всего обучения, они требуют от учащихся индивидуальных усилий, при этом возможно конкурентное сравнение результатов. Преподаватель контролирует изучаемый материал и процесс учения.

Интерактивные классы. Преподаватель пытается привлечь всех учеников, используя экспозитивную стратегию или стратегию открытия, и ставит задачи, которые требуют кооперации, конкурентного или независимого учения. Обучаемые учатся один у другого и у преподавателя.

Коллективные обсуждения. Это основной компонент большинства методов обучения в группах благодаря богатым возможностям взаимодействия, которые могут быть использованы.

Чтобы контролировать это взаимодействие, важно иметь точно определенную тему, план дня и опытного, умелого лидера группы, которая отдает больше предпочтения кооперированию усилий, чем конкуренции.

Семинар. Под термином *семинар* подразумевается трехступенчатый процесс обучения.

1. Предшествующие опыты и подготовка темы одним или несколькими обучаемыми группы (это индивидуальная или коллективная проектная работа).

2. Представление исследователями результатов или точек зрения.

3. Коллективная дискуссия о результатах и выводах, которые получены всей группой (направляется лидером).

Мастерские. Их используют для обретения навыков любых типов, это обычно следует за стадией:

- демонстрации навыков и объяснения теоретических основ существующих знаний (это может отвечать модели «учебного класса»);
- отработки навыков, обычно на проблемах или задачах со специальным уклоном для каждого члена подгруппы (обучаемые выбирают задачи и работают индивидуально или вместе);
- обмена результатами, самооценки и коллективной дискуссии для подкрепления или реструктуризации основных понятий и принципов, которые используются.

Клиника. Этот тип «мастерской» посвящен решению проблем, которые обычно встречаются в повседневной жизни и влияют на подгруппу обучаемых. В этом случае могут быть использованы такие методы, как мозговой штурм, игры и ролевые игры.

Преподавание один к одному. Обучаемый учится, преподаватель его только направляет, информирует, развивает, обеспечивает обратную связь. Такой способ неэффективен с точки зрения затрат. Эффективное преподавание базируется на предшествующем обучении, которое студент получил сам или в коллективе. Новое обучение может проводиться на протяжении учебной сессии путем усиления или реструктуризации предшествующего обучения.

Преподавание в группе. Такое преподавание имеет все характеристики индивидуального, но применяется к группе от двух до пяти обучаемых с одним преподавателем. Оно всегда базируется на предшествующих учебных задачах, которые могли быть индивидуальными или ориентированными на маленькую или большую группу; может иметь вид углубленного преподавания, на-

пример, если время посвящается проблемам, с которыми сталкивались обучаемые в предшествующем обучении. В этом случае преподавание может даже принять форму мини-семинара. Реструктурированное преподавание в малых группах становится эффективной групповой дискуссией, намного больше контролируемой преподавателем, чем обучаемыми группы. Помогает коллективному решению задач.

Специальные коллективные дискуссии. По своей природе эта техника привлекает группы по шесть человек, любая из которых делает доклад на несколько минут по данной теме. Возможны разные модификации данной структуры, например, привлечения элементов семинара, симпозиума и обсуждения в малых группах. Это правильный путь, необходимый, чтобы начать реструктуризацию материала и подтолкнуть конкуренцию.

Малые коллективные проекты. Это очень важный путь использования группы как примера для самообучения. Могут быть поставлены очень специфические учебные задачи или может быть предоставлена открытая проблемная ситуация. Внимание акцентируется на маленькой группе, которая организует себя в эффективной и коллективной манере, чтобы решить задачи. Основная структура — это кооперация в середине группы и конкуренция между группами.

Компенсационное группирование. Эта техника может быть использована с любой из приведенных выше. Ее цель — сбалансировать привычки или другие факторы в группе путем тщательного выбора членов группы. Учебные диады (два участника) или триады (три участника) формируются из учеников, которые дополняют друг друга и поэтому могут больше научить друг друга. Это наиболее коллективный метод.

2.4.5. Организационная среда

Организационная среда обеспечивает комфортность удаленного обучаемого, предоставляя ему помощь в навигации, доступ к учебным и информационным материалам и средствам взаимодействия с другими участниками ДО. В настоящее время все эти средства предоставляют системы управления обучением, сравнительная характеристика которых приведена в гл. 3. Применяя средства и методы ДО, учебные заведения получают новые возможности, которые можно использовать в кооперации с традиционными формами обучения.

1. Дистанционные методы обучения позволяют создавать такие принципиально новые виртуальные центры обучения, в которых обучаемые могут быть территориально распределены внутри области, страны или ряда стран мира (см. гл. 6).

2. Дистанционное обучение является более гибким по своей природе, чем традиционное обучение (оно в большей степени может быть адаптировано к изменяющимся требованиям обучаемых и потребностям клиентов).

Организационная среда обучения, как правило, включает в себя следующие компоненты:

- административную область, используемую для регистрации обучаемых, анонсирования объявлений, планов и т.п.;
- информационно-учебную область, содержащую учебный материал для изучения в индивидуальном режиме, где обучаемые выполняют упражнения самостоятельно под наблюдением обучающей программы;
- компьютерную конференцию;
- систему навигации;
- средства коллективной работы (например, средства для обучения или работы внутри малых групп, общие рабочие области, окна);
- ресурсы (архивы, адреса электронной почты, научные статьи, ссылки и т.д.);
- электронные кафе (для неформального общения).

Часть компонентов входит в состав системы управления обучением, а часть — обеспечивается ТИОС.

В данном параграфе рассмотрена унифицированная структура модели СГДО (подсистемы, реализующей гибкое дистанционное обучение — функцию обучения ТИОС). Очевидно, что необходима методология, позволяющая целенаправленно и эффективно проектировать СГДО для каждой конкретной задачи обучения: ДК, учебного модуля или целой дистанционной учебной программы. Такая методология и будет представлена вниманию читателей в следующей главе.



МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ

Для успешного распространения дистанционного обучения необходим широкий спектр дистанционных курсов. В данном разделе предлагается методология проектирования и разработки ДК, представляющая собой последовательность рекомендаций, которых следует придерживаться для того, чтобы спроектировать и разработать ДК, удовлетворяющий поставленным требованиям к гибкости (к обучению, представлению учебного материала, взаимодействию и т.п.) и адаптивности (к выбранной учебной стратегии, стилю изучения (см. гл. 2), требованиям и характеристикам обучаемых и т.п.).

Соответственно представленной ниже методологии ⁴¹ было проведено обучение преподавателей Международного университета финансов (Киев). В результате данная методология использовалась для проектирования, разработки и реализации двухгодичных программ для подготовки магистров по специальностям «Финансы» и «Банковское дело». Методология разработки ДК на основе телематики, представленная ниже, поддержана ДК для обучения преподавателей. ДК, подготовленные в соответствии с данной методологией, будут подробно описаны в гл. 5.

⁴¹ Данная методология была разработана в рамках международного сотрудничества по программам Copernicus (№ 1445) и INCO-Copernicus (PL-96 № 1125)

3.1. Общее описание методологии проектирования ДК

Подход к проектированию ДК, который лежит в основе разработанной методологии, основан на методах, предложенных Фредом Райли [Ю], и на практических инструкциях Питера Фенрича [2]. Ключевые пункты упомянутого подхода уточнены и адаптированы к текущему уровню развития мультимедийных информационных технологий и потребностей педагогов и обучаемых. Предложенная методология может использоваться как для педагогического подхода, ориентируемого на преподавателя, так и для педагогического подхода, ориентируемого на обучаемого. Педагогический подход, который будет применен в курсе, определяется в рамках стадии предварительного анализа и влияет на дальнейшие стадии создания ДК, а именно планирование, проектирование и разработку.

Согласно предлагаемой методологии процесс создания ДК заключается в пошаговом построении модели СГДО (см. гл. 2) для курса, который разрабатывается. На каждом этапе выполняется определенное действие для создания этой модели, а именно формируется соответствующая ей компонента.

Процесс создания ДК, как и любой процесс разработки, может быть представлен рядом основных шагов: предварительный анализ, планирование, проектирование, разработка и оценка. Методология проектирования ДК представлена схематично на рис. 3.1. Далее рассмотрим специфические особенности каждого шага с учетом использования средств мультимедиа в курсе, поскольку на современном этапе развития информационных и коммуникационных технологий невозможно представить учебную программу, которая не привлекает никаких мультимедийных средств. На этапах **предварительного анализа, планирования и проектирования** осуществляется построение модели СГДО.

3.2. Предварительный анализ потребностей и возможностей

Этап предварительного анализа включает в себя разработку *концептуального проекта, анализ характеристик потенциальных обучаемых, создание спецификации*. На этом этапе создания ДК должны быть определены цель и задачи курса, особенно относительно использования средств мультимедиа, поскольку они требуют тщательного внимания и значительных ресурсов.

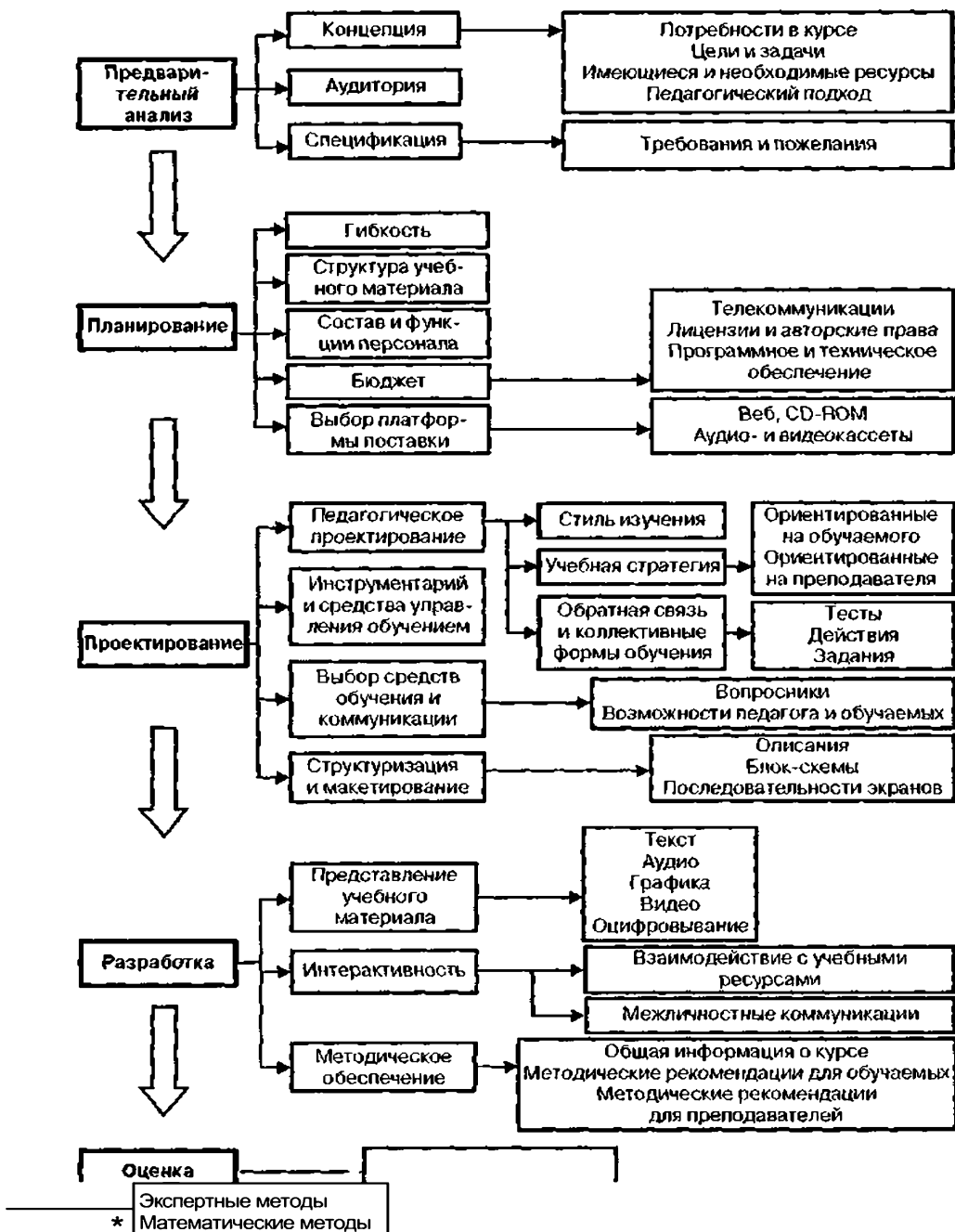


Рис. 3.1. Схематическое представление методологии проектирования ДК

Этап анализа модели СГДО (см. гл. 2) связан с рассмотрением компонента «учение и обучение». На протяжении этого должны быть рассмотрены две составляющие данного компонента: «характеристика обучаемого» и «цели обучения», на основе которых будут определяться задачи курса и целесообразны-ли изучения.

3.2.1. Концепция

Предварительный анализ потребностей в разрабатываемом возможностях его создания начинается с разработки концепции, отражающей главную цель разработки, формулирующей общие требования к ДК и определяющей доминирующий подход, применяемый в разрабатываемом ДК. Следовательно, разрабатывая концепцию ДК, необходимо принять решения относительно *педагогического подхода* (см. гл. 2), который будет использоваться в курсе.

С вопросом о потребности в данном ДК связан не менее важный вопрос: «Улучшит ли качество обучения разработка ДК?» Другими словами, улучшает ли учебная программа, которая разрабатывается, педагогические аспекты в сравнении методами обучения, которые используются в данное время?

Цели обучения [26] — это то поведение, те знания, навыки, которые обучаемый должен продемонстрировать, учащийся, его чтобы его признали компетентным. Цели описывают желательные результаты обучения, а не сам учебный процесс. Описание цели обучения должно содержать перечень необходимых действий, условия выполнения этих действий и критерии определения успешности их выполнения. Качественное описание целей необходимо по трем причинам.

1. Четко заданные цели обучения — основа для содержания учебного материала, поиска первоисточников, которые используются, и методов обучения. Если Вы не зная направляетесь, тяжело понять, как туда добраться! Прежде чем выбрать вид транспорта, нужно точно указать направление. Однако, разработчики ДК часто считают, что все и так ясно.

2. Без четко заданных целей обучения трудно определить, обучились ли обучаемые тому, что от них требуется.

Контрольные вопросы, итоговые задачи можно разработать только тогда, когда ожидаемые результаты обучения заданы четко и точно. Часто разработчики ДК дают задания, слабо связанные с целями курса, который изучается. Без четкого описания целей тяжело продемонстрировать высокое качество разработанного ДК, сравнить между собою разные учебные материалы.

3. Четкое описание целей обучения помогает обучаемому сконцентрировать внимание на существенных аспектах материала, который предлагается, сознательно направлять усилия на достижение этих целей в процессе обучения. Проинформировать обучаемых о целях обучения — означает пригласить их к разговору на равных, проявить к ним уважение и разделить с ними ответственность за результаты учебной работы. Часто обучаемые тратят свои силы, стараясь понять: «Чего же они от меня хотят?». Предоставить обучаемым ясную и точную информацию о целях обучения — означает сделать их союзниками в учебной работе. Как показывают многочисленные исследования, ДК намного эффективнее, если он целенаправленно знакомит обучаемых с целями обучения.

Таким образом, четкое и ясное определение целей обучения служит основой для:

- определения содержания и методов обучения;
- оценки результатов обучения;
- активизации учебной работы обучаемых, превращения их в сознательных участников учебного процесса.

Кроме того, тщательная проработка целей обучения позволяет легче понять, какие из уже существующих учебных материалов могут быть использованы в процессе разработки учебной программы.

Цель обучения «хорошо определена», если она полностью и точно передает обучаемому намерения преподавателя. Существует много способов убедиться, хорошо ли определена цель. Самый простой и эффективный способ — проверить, позволяет ли предложенная формулировка цели ответить на три следующих вопроса.

1. Что именно сможет сделать обучаемый?
2. При каких условиях он это сможет сделать?
3. Насколько хорошо он это сможет сделать?

Если на них можно ответить четко, то цель определена хорошо, поскольку именно эти вопросы характеризуют три основных свойства «хорошо определенной» цели обучения: выполнение, условия, критерии.

Выполнение. Формулирование цели всегда сообщает о том, что может делать обучаемый. Оно описывает процесс или результат выполнения соответствующих ему действий.

Условия. Формулирование цели сообщает (если это необходимо), при каких условиях будет происходить ожидаемое поведение.

Критерии. Формулирование цели сообщает (если это возможно), насколько хорошо должно осуществляться выполнение (т. е. какой его допустимый уровень).

Для достижения цели обучения необходимо, чтобы обучаемый достиг решения поставленных задач. Итак, далее определяются задачи курса. Из условий задач обучаемые узнают, что они могут получить из учебных материалов. Задачи помогают проектировать учебные материалы.

Существует четыре типа задач (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Основные типы задач

Задача, нацеленная на развитие	Основная проблема, способствующая решению задачи	Пример
Памяти	Какие термины, определения, процедуры и т.д. могут понадобиться обучаемым для запоминания?	Задача, нацеленная на развитие памяти в ДК «Эконометрия». Обучаемый должен знать, что такое мультиколлинеарность, следствия мультиколлинеарности, BLUE-оценки
Отношений	В каком случае преподаватель может ощутить изменения убеждений ученика?	Задача, нацеленная на развитие отношений в ДК «Эконометрия». Обучаемый должен демонстрировать желание применять эконометрические модели для анализа экономических исследований
Понимания	В каких ситуациях можно надеяться, что обучаемые объяснят, проинтерпретируют или предусмотрят что-то?	Задача, нацеленная на развитие понимания в ДК «Эконометрия». Обучаемый должен показать, как применяются эконометрические модели для экономики
Действий	Какие новые физические или межличностные действия должны уметь выполнять обучаемые?	Задача, нацеленная на развитие действий в ДК «Эконометрия». Обучаемый должен уметь построить эконометрические модели, которые характеризуют количественные взаимосвязи между экономическими показателями

Проанализировав цели и задачи ДК, можно принять обоснованное решение относительно педагогического подхода, который будет положен в основу учебной деятельности (объективизм или конструктивизм). Определив педагогический подход, цели и задачи ДК, можно оценить материально-технические и человеческие ресурсы, которые будут задействованы для его разработки и распространения.

3.2.2. Анализ аудитории

Этот шаг заключается в определении *характеристик потенциальных обучаемых*. Результатом выполнения данного шага является перечень показателей, на основании которого можно оценить целесообразность создания ДК. Эти показатели относятся к характеристике обучаемых, имеющемуся опыту использования ДК в данной области, организационным условиям обучения, содержанию изучаемого материала. Для этого можно использовать следующие вопросы.

- Какое у обучаемого образование? Иногда у обучаемого имеющиеся знания и навыки касаются совсем другой области знаний, например, историк хочет получить знания по экономике.

- Какие у обучаемого когнитивные возможности? Обучаемый запоминает быстро или медленно, может работать сам или необходима работа в группе, может выбирать индивидуально путь обучения или его надо вести, требует детальных указаний или рекомендаций или достаточно общих.

- Насколько обучаемый уверен в себе? Эта информация дает возможность определить размер единицы учебного материала (урока, параграфа, темы и т.п.).

- Насколько обучаемый зависим от наличия преподавателя? Другими словами, необходим ли ему постоянный надзор и контроль за процессом обучения или достаточно нескольких общих контрольных занятий?

- Что стимулирует обучаемых к изучению учебного материала — выявление реальных проблем, которые могут быть решены с помощью данного курса; определение задач к каждому уроку (теме, заданию); практическое значение полученных знаний и т.п.?

- Какой у обучаемого практический опыт, т. е. имеет ли он много знаний и жизненный опыт?

- Какие интересы у обучаемого?

• Каким мультимедийным средствам обучаемый отдает предпочтение?

• Какие виды контроля знаний наилучшие для обучаемого?

Такую информацию можно получить, если:

- воспользоваться предшествующим опытом работы с обучаемыми или взять статистические данные;
- проконсультироваться с коллегами;
- встретиться с будущими обучаемыми и, поговорив с ними (индивидуально или с группой), выяснить, что они ожидают от курса или программы, и что они уже знают о предмете обучения;
- прислать анкету будущим обучаемым, стараясь выбрать не обходимую информацию; желательно, чтобы это сопровождалось дискуссией с обучаемыми с глазу на глаз или по телефону;
- иметь контакт с обучаемыми (по телефону, при встрече, или читая и комментируя их задачи).

При изучении аудитории, необходимо решить:

- будет ли курс приспособлен к разным категориям обучаемых;
- будут ли разрабатываться относительно негибкие материалы, рассчитанные только на определенную аудиторию, которая может справиться с требованиями, выдвинутыми предоставленными учебными материалами.

При подчеркивании гибкости курса может возникнуть потребность строить альтернативное содержание или методику преподавания, чтобы удовлетворить индивидуальные потребности обучаемых. Если положиться на тот факт, что обучаемые имеют необходимые навыки, чтобы работать по разработанному плану, то надо детально продумать, какие навыки нужны им прежде чем начать изучать материалы. В конце концов, необходимо оценить, отвечают ли эти навыки целевой аудитории. Для этого изучают будущую аудиторию (начальную подготовку, преимущественно относительно учебной подготовки), условия, в которых будет происходить обучение (в каких формах и где именно оно будет происходить, содержание учебного материала). В завершение составляют перечень показателей, на основе которых можно оценить целесообразность создания ДК. Эти показатели, разбитые на группы, и принадлежат к *характеристикам обучаемых, опыту использования ДК в данной области, организационным условиям обучения, содержанию учебного материала* (примеры впрос-

Таблица 3.2

Некоторые советы относительно получения информации о будущих обучаемых

№ п/п	Совет
1	Необходимо решить, что надо знать о будущих обучаемых
2	Сделать описание и/или список, включающий в себя основные характеристики обучаемых, которые будут, возможно, влиять на учебные материалы
3	Обсудить описание и/или этот список с коллегами и одним или двумя будущими обучаемыми
4	Проверить идеи, если необходимо, в свете обратной связи, которую получите

Таблица 3.3

Использование информации об учениках

Будущая аудитория	Действия педагогического проектировщика
Платит за курс самостоятельно	Пытается не использовать дорогие средства
Имеет фиксированное количество времени для обучения	Внимательно обдумывает, сколько материала нужно включить в курс обучения
Не видит ни одной причины, по которой следует изучать курс	Подчеркивает пользу курса
Имеет значительный опыт по предмету, который охватывает курс	Обращается к этому опыту, например, использует примеры, предложенные обучаемыми
Отличается способами, которые применяют при использовании определенных ключевых терминов и идей	Начинает с исследования различий между преподавателем и обучаемыми
В основном читатели газет и коротких историй	Предлагает короткие определения, объяснения и параграфы
В основном мужчины, но есть и несколько женщин	Старается сделать язык и примеры понятными и доброжелательными как для мужчин, так и для женщин
Может не знать, когда курс станет отвечать ее потребностям	Убеждает менеджеров представлять курс обучаемым в удобное время (используя гибкость ДО)

никое для получения таких данных представлены в приложении 3.1.

В ДО может быть задержка при получении обратной связи с обучаемыми, и преподаватель не сможет полноценно работать, если он не будет иметь представления о целевой аудитории. Оценив потенциальных обучаемых, можно определить, в какой мере надо индивидуализировать обучение. ДК становится привлекательным педагогическим средством, если контингент обучаемых очень различается по:

- уровню начальной подготовки в данной предметной области;
- уровню владения языком (если в курсе принимают участие слушатели из разных стран);
- общему культурному уровню и психологическому развитию;
- индивидуальным стилям изучения (что очень типично).

Получить информацию о будущих обучаемых можно с помощью табл. 3.2.

Приведем пример, как можно использовать знания об обучаемых (табл. 3.3).

3.2.3. Спецификация

Этап предварительного анализа завершается созданием спецификации. Разработчики учебных ресурсов ДК вместе с поставщиками содержания (педагогами) формируют список желательных характеристик ДК и требований к нему, что служит основой разработки нужного программного обеспечения. Разработчики учебных ресурсов обязательно должны быть привлечены к созданию спецификации, чтобы проконсультировать поставщиков содержания о том, что возможно, а чего невозможно достичь технически, с учетом имеющихся телекоммуникаций (скорость и надежность), инструментальных средств и систем для поддержки ДО (электронные библиотеки, системы администрирования ДО, средства общения и т.д.).

Требования к технической базе могут опираться на:

- возможность доступа к Интернету (круглосуточно, только днем, только ночью) и доступные сервисы (электронная почта, доска объявлений, беседы, и т.п.);
- конфигурацию компьютера обучаемого;
- потребность в использовании дополнительного аппаратного обеспечения (видеокамера, микрофон, и т.п.).

3.3. Планирование

Этап планирования предусматривает определение состава и функций персонала, который будет привлечен к разработке ДК, уровня гибкости и общей структуры учебного материала. При этом осуществляется анализ возможного бюджета и выбор платформы поставки. Ниже рассмотрим все эти аспекты более детально.

3.3.1. Состав и функции персонала

Учитывая масштабы курса, время и цели, необходимо выбрать организационную модель разработки ДК и подобрать, в зависимости от модели, группу специалистов, которые будут принимать участие в разработке курса. Рассмотрим модели разработки ДК с организационной точки зрения.

Интуитивная модель — курс разрабатывается и проводится одним лицом.

Модель с методическим советником — советник проводит консультации по вопросам разработки ДК (подготовка учебных и методических материалов, организация контроля знаний и т.д.) и обеспечивает поддержку, используя аудио- и видеоконференции или другие средства общения.

Модель разработки курса группой специалистов — проект онлайн-курса требует или большое количество людей, выполняющих определенные функции, или небольшую группу специалистов, которые на протяжении процесса разработки занимают несколько должностей. Далее перечислены функции специалистов, необходимых для разработки ДК.

Проектировщик/разработчик определяет, как курс должен функционировать, чтобы обучение и удовлетворение потребностей учащихся и других участников учебного процесса было наиболее эффективным. Этот специалист осуществляет проектирование курса, руководство его разработкой и управление во время проведения обучения.

Системный администратор/работник технической поддержки отвечает за техническую поддержку и расширение среды компьютерного общения; оказывает индивидуальную помощь при овладении компьютерными ресурсами, устанавливает общие области компьютерных конференций, регистрирует пользователей системы и определяет степень их доступа.

Преподаватель разрабатывает учебные материалы и может проводить семинары для инструкторов и студентов по всем аспектам обучения и учения в онлайн-режиме. Это предусматривает доступ в систему, распределение учебных задач, обработку сообщений и корректировку файлов, содержащих учебную информацию, которая требует обновления.

Куратор/инструктор управляет повседневной деятельностью участников курса в онлайн-режиме (семинары, дискуссии и др.), руководит всеми учебными задачами курса и оценивает результаты работы студентов. Чтобы работать эффективно в ТИОС, куратор/инструктор должен понимать ее, быть способным поощрять эффективное общение и обучение, и выполнять разные онлайн-задачи.

При разработке ДК часто используются разнообразные когнитивные подходы к его проектированию. Наиболее распространенными являются подходы, основанные на бихевиористической психологии и психолого-гуманистические. Первая группа подходов, основанных на бихевиористической психологии, включает в себя следующие стадии проектирования:

- анализ потребностей;
- управление проектом;
- анализ содержания учебного материала;
- анализ будущей аудитории;
- постановка задач;
- проведение оценивания;
- выбор педагогической стратегии;
- выбор учебных средств.

Выполняя эти стадии, проектировщик разрабатывает учебный и дополнительный материалы, а затем проводит обучение по разработанному курсу и одновременно помодульную и комплексную оценки. Задачей разработчиков в рамках этой парадигмы является точное определение того, что может быть изучено обучаемым, наиболее продуктивные и эффективные способы обучения; а также проектирование ДК, который отвечает этим потребностям.

Проектировщики ДК, которые придерживаются гуманистически-психологической схемы, наоборот, полагаются на то, что взрослые обучаемые сами могут наилучшим образом определить свои учебные потребности, задачи, стратегии, ресурсы и средства оценивания. Потребность в данном ДК создает благоприятные условия для взаимосвязи между обучаемыми и ответственным

ности каждого за обучение. Этот подход к разработке курса поддерживает стремление взрослых обучаемых к самоопределению в ходе учебного процесса, полагаясь на их опыт, выдержку и интерес, и дает возможность обучаемым применять любые знания и умения, которые они приобрели, к решению собственных проблем и практических задач.

Одним из привлекательных моментов ДО с использованием глобальных компьютерных сетей (Интернет) является обеспечение ТИОС как более открытое, полное и ориентированное на коллективное обучение, чем в случае традиционного корреспондентского (заочного) обучения, когда используются печатные материалы, аудио- или видеокассеты, локальные компьютерные учебные программы или интерактивные видеодиски. Среда, которая базируется на компьютерных коммуникациях, стимулирует сотрудничество обучаемых и педагогов для достижения индивидуальных целей, которые постоянно появляются в ходе обучения, а также отражает и обсуждает опыт и проблемы, связанные с ними.

В отличие от традиционного обучения роль преподавателя в ДО меняется, поскольку он удален от обучаемых, и этот фактор должен учитываться. Кроме того, использование мультимедиа в ДО на основе компьютерных коммуникаций открывает дополнительные возможности для коммуникации и взаимодействия в процессе обучения/учения, что способствует переходу в области ДО от использования педагогического подхода, ориентированного на преподавателя, к подходу, ориентируемому на обучаемого. Все это обуславливает изменение роли и функций преподавателя в процессе обучения. Он является не только источником учебной информации, но и возлагает на себя функции наставника и консультанта в ходе выполнения обучаемым проектных заданий или поиска адекватной информации, необходимой для решения учебных задач.

Целесообразно разработчикам ДК выполнить следующие этапы, чтобы определить роль преподавателя в создаваемом курсе:

- определить состав группы, разрабатывающей и/или поддерживающей данный курс;
- описать роль каждого члена этой группы;
- найти ответ на вопрос: «Кто из группы поддержки отвечает за регистрацию обучаемых, оценку текстовых ответов обучаемых и подготовку постоянных текущих отчетов по ответам обучаемых, наблюдение за дискуссиями и семинарами и подготовку

отчетов по ним, подготовку веб-страниц, содержащих ответы на наиболее часто встречающиеся вопросы обучаемых, рассылку объявлений и т.д.»»

3.3.2. Гибкость

Гибкость относительно времени доступа к ДК открывает дополнительные возможности обучения для многих людей. Это означает, что обучаемый может работать с курсом в любом месте, где есть доступ к компьютерной сети, в любое допустимое время. Гибкость относительно поддержки компьютерными коммуникациями позволяет обучаемым эффективно работать как самостоятельно, так и небольшими группами над совместными проектами. Высокий уровень гибкости курса позволяет варьировать методику преподавания в зависимости от результатов обучения и создает условия для того, чтобы обучаемый сам выбирал наиболее удобные для него методы и средства обучения (см. гл. 2).

На этапе планирования разработчик ДК определяет значение для каждой характеристики компоненты «гибкость» модели СГДО.

3.3.3. Структура учебного материала

Следующий шаг разработки модели СГДО для ДК — проектирование составляющей «учебный материал» компонента «учение и обучение». На момент определения этой составляющей преподаватель уже знает, какие знания, умения и навыки обучаемый должен получить в ходе обучения, далее необходимо определить, какой именно учебный материал может понадобиться обучаемому. Существует два подхода к проектированию структуры учебного материала:

- 1) основанный на осмыслении учебного материала;
- 2) основанный на анализе целей и задач обучения.

При использовании первого подхода преподавателю-разработчику ДК необходимо выполнить следующее:

- проанализировать собственные знания по предмету, который будет изучаться, путем собственного мозгового штурма, сделать списки, диаграммы, понятийные карты и т. д.;
- обсудить предмет изучения с экспертами, например, путем интервьюирования или коллективного мозгового штурма;

- просмотреть существующие материалы, ориентированные на тот уровень подготовки, который прогнозируется, соответствует уровню потенциальных обучаемых;
- просмотреть более популярные материалы по данному предмету;
- проанализировать курсы по аналогичному предмету;
- выучить любые подходящие программы экзаменов и сборники вопросов прошлых лет;
- просмотреть источники материалов, на основе которых ДО могло бы или должно быть организовано;
- определить и проанализировать ключевые концепции и принципы предмета изучения.

Второй подход предполагает следующие действия преподавателя-разработчика:

- опросить будущую аудиторию, какие темы/задачи они желают выучить или решить;
- обсудить с будущей аудиторией её понимание и знание ключевых концепций по предмету изучения;
- проанализировать знания, навыки и понимание, которыми владеет специалист высочайшего уровня по данному предмету;
- припомнить или опросить, на каких этапах у предшествующих обучаемых были сложности и ошибки;
- продумать учебные задачи, которые обучаемые должны выполнить;
- решить, как успехи или достижения обучаемых (как результат обучения) могли бы быть оценены;
- установить и проанализировать учебные цели и задачи;
- ознакомиться с отчетами других преподавателей о работе обучаемых на похожих курсах в предшествующие годы (если такие курсы были).

Иногда целесообразно выбрать для использования пункты из обоих подходов.

Охватить содержание курса можно путем формирования его схемы. Одной из многих возможных форм изображения является понятийная карта (представление системы понятий определенной предметной области графическими методами). Составление понятийной карты нужно начать с названия ключевой темы или понятия, затем провести линии от этого понятия к множеству связанных с ним понятий, потом записать названия понятий, связанных с предшествующими, и соединить их.

Можно также использовать другие способы представления содержания курса, такие, как: иерархические списки, хронологические списки, блок-схемы, алгоритмические схемы, матрицы содержания, причинные схемы и т. д.

Как только сформируется некоторое представление о возможном содержании ДК, необходимо подумать о последовательности изложения материала. Существует множество путей определения последовательности учебных тем. Один из них — анализ иерархической пирамиды (*от раздела к разделу*), при котором некоторые связанные темы или разделы могут изучаться в произвольном порядке.

Пример. Фрагмент пирамиды анализа, который базируется на конечной цели курса «Основы Интернета».

Конечная цель курса — объяснить студентам возможности использования Интернета как среды для обучения и учения.

1. Вверху страницы записываем:

Опишите Интернет как среду для обучения и учения.

2. Какие умения и навыки должна иметь целевая группа, чтобы сделать это?

Ученики должны знать основные Интернет-сервисы и уметь ими пользоваться для преподавания.

3. Что включают в себя основные Интернет-сервисы?

Основные Интернет-сервисы включают в себя электронную почту, компьютерные конференции, почтовые списки рассылки, FTP, NEWS, WWW;

4. Что необходимо для работы основных Интернет-сервисов?

Необходимы локальные и глобальные компьютерные сети.

5. Какие самые известные поисковые Интернет-серверы?

Yahoo, Lycos, AltaVista, WebCrawler, Rambler, Aport, Meta.

Итак, для выполнения данного шага необходимо:

- составить список или нарисовать схему понятий (тем), которые необходимо изучить в ДК;
- обсудить содержание этого списка с коллегами, экспертами по данному предмету и, если это возможно, с самими обучаемыми;
- откорректировать список понятий соответственно результатам обсуждения с коллегами, экспертами и обучаемыми, полученным на предыдущем шаге;
- обратиться к цели каждого урока и ответить на вопрос: «Какие знания и умения необходимы обучаемому, чтобы сделать

это?». Ответ на этот вопрос составит следующий уровень пирамиды, отражающей структуру учебного материала;

- продолжить анализ пирамиды вплоть до целей разрабатываемого дистанционного курса.

3.3.4. Бюджет

На этапе планирования необходимо определить возможный текущий бюджет, который потом, с проведением более детального проектирования ДК, будет уточняться. При определении бюджета нужно учесть результаты выбора педагогического подхода, характеристики обучаемых и разработанные требования к ДК (спецификация).

Кроме оплаты труда разработчиков и других затрат, сопровождающих производство любого программного обеспечения, разработка ДК требует определенных статей бюджета, связанных с использованием средств мультимедиа (специальные инструментальные средства, дополнительное программное и техническое обеспечения, оплата телекоммуникаций высокого качества).

3.3.5. Выбор платформы поставки

Как ДК будет распространяться — это вопрос, который должен быть рассмотрен на этапе планирования программного обеспечения. Интерактивные мультимедийные продукты имеют намного больше шансов на успех, если в качестве платформы поставки используется веб, а не несколько изолированных компьютеров с/без CD-ROM. Распространение через глобальную компьютерную сеть имеет множество важных преимуществ перед распространением на дисках: скорость поставки, существенное уменьшение затрат на распространение, гибкая модернизация и внесение исправлений. Однако надо учитывать проблемы, которые возникают при необходимости использования больших объемов мультимедийного учебного материала. Поставка таких материалов предъявляет дополнительные требования к скорости и качеству коммуникаций, кроме того, связана с дополнительными затратами. Большие видеоматериалы, мультимедийные презентации и демонстрации целесообразно поставлять на отдельных носителях (CD-ROM, дискеты) в тех случаях, когда нет необходимости обеспечивать обратную связь.

Наиболее популярными платформами поставки ДК являются электронная почта, компьютерные конференции и веб-техноло-

гии. Дадим краткие характеристики использования каждой технологии в дистанционном обучении.

Использование технологии поставки ДК через электронную почту. Исторически сложилось, что дистанционное обучение в основном служит не только для преподавания, но и для более общих целей, таких, как рассылка печатных материалов через почту обучаемым, которые работают, как правило, в режиме самообучения, для того чтобы они имели возможность выполнить задания, которые основаны на использовании этих текстовых материалов. Пользуясь электронной почтой, обучаемые присылают выполненные задания преподавателю, преподаватель их просматривает и осуществляет некоторую форму обратной связи, опять же через электронную почту.

Использование технологии компьютерных конференций. Компьютерные конференции позволяют группе обучаемых осуществлять взаимодействие на расстоянии с использованием компьютерных сетей. Члены группы могут использовать системы рассылки сообщений для всей группы, и взаимодействие в таком случае может продолжаться определенное время. Эта технология похожа на применение электронной почты, но позволяет проще следить за ходом общения и взаимодействия между членами группы.

Использование веб-технологии для поставки ДК. В последнее время наблюдается увеличение количества курсов, которые предлагаются полностью через Интернет, а точнее — только через веб-страницы. *Веб* — это совокупность стандартных протоколов рассылки для доступа к информации в Интернете. Эти стандартные протоколы определяют специфический вид информации. Использование веб-серверов как платформы для поставки позволяет:

- представлять учебные материалы в виде гипертекста;
- использовать встроенные мультимедийные средства (не большого объема);
- обеспечивать интерактивность на протяжении онлайн-учебного процесса.

Веб-технологии в сочетании с мультимедийными учебными материалами на CD-ROM. В последнее время наибольшей популярностью пользуются объединенные технологии поставки ДК, т. е. если учебный материал предоставляется ученику на CD-ROM, а процесс обучения происходит через Интернет. Это обусловлено

тем, что достаточно дорого и очень неудобно поставлять значительные объемы мультимедийных учебных материалов через веб. На веб-страницах представляются разнообразные инструкции, текущие информационные материалы и учебные материалы, которые подлежат частой корректировке и обновлению, видео- и аудиоматериалы, предназначенные, например, для изучения иностранного языка или демонстрации производственных процессов, поставляются обучаемым на компакт-дисках.

Итак, проанализировав все необходимые шаги этапа планирования ДК, перейдем к рассмотрению этапа проектирования.

3.4. Проектирование ДК

Этап проектирования включает в себя следующие шаги: педагогическое проектирование ДК, выбор инструментальных средств и средств управления ДО, выбор средств обучения и коммуникации и, наконец, структуризация и макетирование. Далее остановимся на каждом шаге подробнее.

3.4.1. Педагогическое проектирование

Педагогическое проектирование ДК на основе компьютерных коммуникаций — это разработка средств представления учебного материала, выбор телекоммуникационных и информационных технологий и формирования учебных стратегий ДО с учетом цели обучения и стилей изучения потенциальной аудитории. Именно поэтому необходимо учитывать не только технологические аспекты ДО на основе телекоммуникаций, но и методологические аспекты проведения ДО, т. е. современные педагогические подходы и методики.

Этот этап следует начать с выбора, на основе педагогического подхода и специфики учебного материала, когнитивных теорий, применение которых будет эффективным для данного ДК.

При рассмотрении педагогических аспектов разработчик курса должен обратить внимание на определение:

- стиля изучения учебного материала;
- учебной стратегии;
- способов организации контроля знаний.

Определение стиля изучения. В условиях ДО правильный выбор стиля изучения играет очень важную роль, поскольку самообуче-

ние является доминирующей методикой в ДО. Чтобы успешно выполнить данное действие, необходимо знать, какими умениями и навыками обладает аудитория обучаемых курса, а затем предложить наиболее подходящий стиль изучения учебных материалов.

Рассмотрим виды учебных заданий, на которые люди с разными характеристиками реагируют положительно или отрицательно (табл. 3.4).

При разработке программы, которая учитывает разные склонности обучаемых, надо убедиться, что она:

- активна и нова для активиста;
- интеллектуальна для теоретика;
- практична для прагматика;
- медлительна для рефлектора.

Обучаемые имеют определенные преимущества при правильном выборе стилей изучения. Необходимо знать их и разработать ДК таким образом, чтобы он удовлетворял наибольшему количе-

Таблица 3.4

Реакция обучаемого на учебные задания соответственно его характеристике

Характеристика обучаемого	Реакция	
	Положительная	Отрицательная
Активист «Скорее! Разрешите мне сделать это!»	Новые проблемы, которые возникают. Работа в группах	Пассивное обучение, самостоятельная индивидуальная работа, теории, точные инструкции
Теоретик «Но как вы объясните это?»	Интересные концепции, структурированные ситуации, возможность задать вопрос и провести опыты	Отсутствие четкого контекста или цели, двусмысленность и неопределенность, сомнения относительно обоснования
Прагматик «Пока это работает»	Соответствие реальным проблемам, моментальный шанс решить их, соревнование с экспертами	Абстрактные теории, отсутствие практики или четких рекомендаций, никакой очевидной пользы от обучения
Рефлексор «Мне требуется время, чтобы рассмотреть это»	Раздумья о природе вещей, кропотливые исследования, детальные непредубежденные наблюдения	Быть в центре внимания, работать без любого плана, временных рамок

ству стилей изучения, которые присущи обучаемым. Тщательное изучение характеристик обучаемых помогает на этапе педагогического проектирования эффективно учесть стили изучения, которые наиболее соответствуют потенциальной аудитории. Правильный выбор стиля изучения влияет на выбор учебной стратегии. Предусмотрев особенности обучаемых с разными стилями изучения, можно сделать ДК более гибким и открытым.

Формирование учебной стратегии. Под термином «учебная стратегия» подразумевается не только методика или комбинация методик обучения, но и средства (медиа), используемые в учебном процессе для повышения эффективности обучения. Следовательно, стратегия включает в себя как содержание курса, так и принятие решения относительно дистанционной поддержки обучаемых. Это может быть, например, преподаватель, консультант, автоматизированные средства поддержки (словари, справочники, информационные бюллетени, виртуальные библиотеки и т.д.). Стратегия также должна включать в себя описание способа оценки знаний удаленных обучаемых и способа общения между обучаемым и преподавателем в зависимости от схемы обучения (схема обучения дома, на рабочем месте, в учебном центре).

Безусловно, в дистанционном обучении могут использоваться и нетрадиционные стратегии обучения, но существуют две базовые.

1. Предоставить обучаемому правило, проиллюстрированное примерами, и предложить задачу, для решения которой он должен применить это правило.

2. Показать обучаемому несколько примеров, не предоставляя никакого правила, и предложить ему идентифицировать общие и различные характеристики данных примеров, а затем вывести правило.

Наилучший вариант — иметь возможность оперировать различными методами в комбинации (см. гл. 2) в зависимости от характеристик и потребностей обучаемых.

Таким образом, педагогическое проектирование предполагает:

- построение учебной стратегии с учетом связей между методиками обучения и средствами обучения;
- определение моментов обучения, которые могут быть улучшены, благодаря применению средств и методов искусственного интеллекта.

Некоторые педагогические теории [7] принимают во внимание использование различных мультимедийных средств для по-

вышения эффективности обучения и обеспечения определенных результатов. Приведем педагогические теории, которые используют мультимедиа.

1. Педагогическая теория, разработанная группой познания и технологии под руководством Д. Брансфорда. Главное ее направление — это разработка интерактивных видеоматериалов, дающих возможность студентам легко изучить учебный материал.

2. Теория познавательной гибкости, развитая Р. Спиро, П. Фелтовичем и Р. Коульсоном, специально создана, чтобы поддержать применение интерактивной технологии (видеодиск, гипертекст).

3. Педагогическая теория Р. Магера. Программы обучения, разработанные в рамках данной теории, имеют тенденцию быть курсами произвольного темпа учения, вовлекающими разнообразные мультимедийные средства.

4. Теория условий учения Грагни. Согласно этой теории выделяется пять главных категорий учения: вербальная информация, интеллектуальные навыки, познавательные стратегии, механические навыки и отношения. Различные условия необходимы для каждого типа изучения; в каждом специфическом случае используются соответствующие мультимедийные средства.

5. Двойственная теория кодирования А. Паивию. Главный принцип теории состоит в том, что восприятие улучшается, если информация представлена двояко: в визуальной и вербальной формах.

Некоторые педагогические теории рассматривают индивидуальные различия обучаемых. Например, множественная теория интеллекта Г. Гарднера предполагает, что есть множество различных форм интеллекта, которыми каждый индивидуум обладает в различных степенях: лингвистическая, музыкальная, логико-математическая, пространственная, кинетическая, индивидуальная (например, внутренняя цель — познавательная способность), межличностная (например, социальные навыки).

Эта теория разделяет некоторые общие идеи с другими теориями индивидуальных различий, такими, как теория взаимодействия способностей и условий Л. Кронбаха и Р. Сноу. Подчеркивается, что некоторые учебные стратегии более или менее эффективны для специфических индивидуумов в зависимости от их определенных способностей. Поэтому различные формы представления учебного материала и различные мультимедийные средства должны быть вовлечены в учебный процесс.

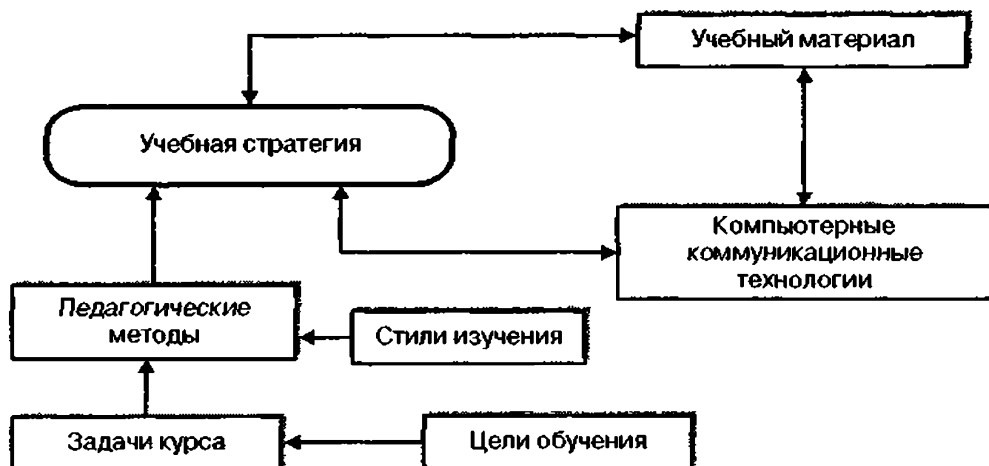


Рис. 3.2. Влияние компонентов СГДО на формирование учебной стратегии

Теория систем символов Г. Саломона близко связана с обеими группами педагогических подходов, упомянутых выше. Эта теория объясняет влияние различных мультимедийных средств на учение. Один из ключевых моментов теории Саломона заключается в том, что эффективность медиа зависит от его соответствия обучаемому, учебному материалу и задачам обучения. Существует взаимосвязь между мультимедийными средствами и обучаемым: они оказывают влияние друг на друга.

Социальная теория учения Бандуры и ситуационная теория учения Лава рассматривают роль коммуникаций и социального взаимодействия в учебном процессе.

Таким образом, с педагогической точки зрения различные мультимедийные средства, используемые в ДК, могут значительно увеличивать эффективность обучения за счет:

- использования различных форм представления учебного материала, которые обеспечивают привлечение внимания, творческий потенциал, ментальные модели, образы, запоминание и интеллектуальность;
- индивидуализации обучения, которая обеспечивает различные стили изучения и стимулирует запоминание и создание ментальных моделей;
- различного взаимодействия и сотрудничества, которые обеспечивают взаимоотношения, обратную связь и ментальные модели.

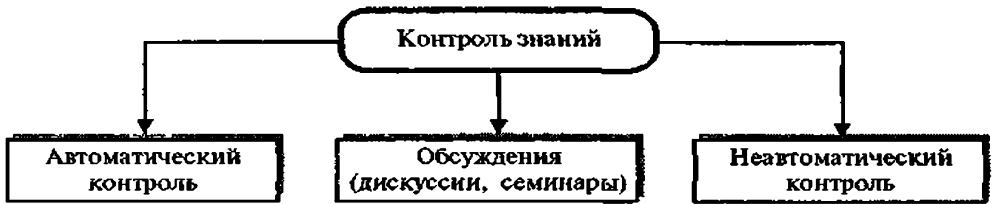


Рис. 3.3. Способы организации контроля знаний в ДО

На данном этапе также целесообразно выяснить вопрос о доступных средствах телекоммуникаций, имеющихся инструментальных средствах для создания мультимедийных приложений и системы управления ДО.

Связь компонентов СГДО «Учебная стратегия», «Стили изучения», «Цели обучения», «Учебный материал» и компьютерных коммуникационных технологий представлена на рис. 3.2.

Способы организации контроля знаний в дистанционном обучении. Контроль знаний в ДК осуществляется несколькими способами, как это представлено на рис. 3.3.

Охарактеризуем каждый из приведенных выше способов.

Автоматический контроль (или тестирование) — наиболее распространенный способ контроля знаний. Тестирование представляет собой набор вопросов и варианты ответов на них. Выполнение тестирования — это выбор правильного набора ответов из предложенной совокупности. Правильным ответом на вопрос считается выбор требуемой комбинации возможных вариантов ответов.

Неавтоматический контроль — контроль знаний, который не требует автоматической обработки результатов. Результаты такого тестирования, как правило, представляют собой текстовый файл, в котором содержатся расширенный ответ на предложенный преподавателем вопрос или ответ на расчетную задачу, включающую в себя текущие расчетные выкладки. Оценка за такую работу выставляется преподавателем лично, после того, как он ознакомится с ответами обучаемого.

Обсуждения реализуются посредством среды, в которой обучаемый и преподаватель могут осуществлять двухстороннее общение. В процессе такого контроля знаний преподаватель оценивает, как ученик ориентируется в учебном материале, как может обобщить разнообразную информацию и какие выводы может сделать.



Рис. 3.4. Типы контроля знания в ДО

Типы контроля знаний. Типы контроля знаний в ДО представлены на рис. 3.4, где:

- контрольная работа — выбор правильного набора ответов из предложенного списка (требует сравнения полученного результата с предложенным);
- практическое задание — письменный ответ на предложенные вопросы или задачи;
- вопрос для самоконтроля — самостоятельная проверка полученных знаний;
- семинарское занятие — один из обучаемых готовит развернутый ответ на предложенный преподавателем вопрос, знакомит с подготовленным материалом других обучаемых, а потом происходит обсуждение ответа на поставленный вопрос.

Для лучшего оценивания знаний обучаемых в ДК, как правило, применяют несколько типов контроля знаний, в зависимости от того, какие цели стоят перед учениками, а в зависимости от того, каким образом оцениваются результаты заданий, их можно отнести к трем, выделенным ранее, способам организации контроля знаний (рис.3.5).

Поддержка контроля знаний. Контроль знаний в дистанционном обучении обеспечивается с помощью информационных и коммуникационных технологий, поэтому на данном этапе продолжаем строить компонент «компьютерные коммуникации» модели СГДО. Использование той или иной (информационной/коммуникационной) технологии зависит от того, какой из способов организации контроля знаний избран. Для **автоматического контроля** используются программные технологии. Поскольку стандартных, т.е. таких, которые используются на любой платформе

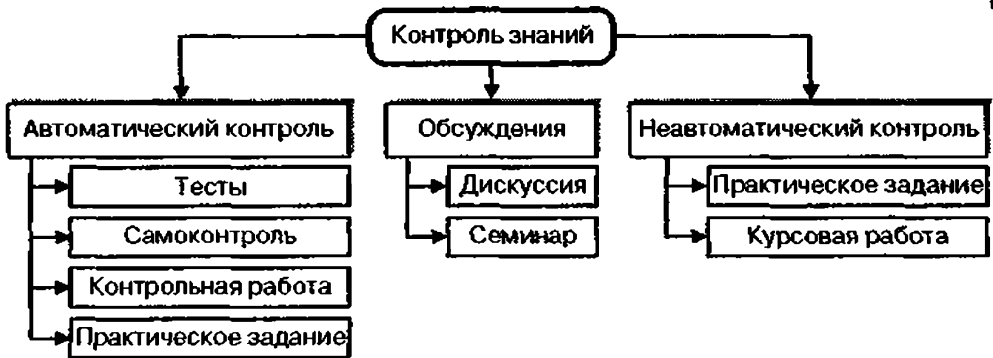


Рис. 3.5. Контроль знания в ДО

и для любых целей (расчет вариантов оценки, выбор вариантов правильного ответа, реализация вариантов тестирования и т.п.), не существует, возникает потребность в программировании возможностей тестирования по заданным условиям.

Для **неавтоматического контроля и обсуждений** используются коммуникационные технологии, поскольку результаты такого контроля подаются в стандартной форме (текстовый файл), которая широко распространена и для которой реализовано программное обеспечение простое и удобное в использовании. Выбор коммуникационной технологии зависит от того, какие задачи избраны для осуществления контроля знаний обучаемых, так как каждая коммуникационная технология имеет свои преимущества и недостатки.

Электронная почта — самая распространенная коммуникационная технология. Недостатком ее является то, что она не дает возможности динамично общаться, т. е. требует много времени (в сравнении с коммуникационными технологиями, которые работают в реальном режиме времени) для получения ответа на сообщение.

Список рассылки — аналог электронной почты, который отличается от нее лишь тем, что отправление письма происходит автоматически по всем адресам, включенным в данный список.

ICQ — коммуникационное средство, которое поддерживает связь один к одному в реальном режиме времени. Недостатком его является ограничение на количество символов, которые можно использовать в одном сообщении.

СНАТ (беседа) — аналог ICQ, имеет те же недостатки, но обеспечивает связь типа многие ко многим.

Веб-конференция (доска объявлений) — специальная коммуникационная технология, предоставляющая возможность общения, которое напоминает доску объявлений, т. е. на нее отправляют сообщение и все, кто имеет доступ к этой доске объявлений, могут прочитать его и высказать свое мнение. Недостатком этой технологии является то, что она не предназначена для пересылки очень больших (несколько страниц печатного текста) материалов. Это асинхронный вид связи.

Ауди- и видеоконференции — средство для поддержки общения в реальном режиме времени. Однако это дорогие коммуникационные технологии (в особенности видеоконференция), поскольку они требуют не только специального программного обеспечения, но и дополнительного аппаратного обеспечения и качественных каналов связи.

Оценивание контроля знаний. Кроме определения типа задач для контроля знаний, способа организации, выбора средств поддержки, следует определить моменты проведения контроля знаний в ходе изучения ДК. Это касается всех категорий контроля — предварительного, текущего, промежуточного и итогового. Необходимо также подготовить вопросы разной сложности для более глубокой оценки полученных обучаемыми знаний и обеспечения требуемого уровня гибкости.

Заметим, что вопросы, которые предлагаются обучаемым во время контроля знаний, определяют степень усвоения учебного материала и достижение поставленных задач обучения. Поэтому необходимо оценивать разработанные для контроля знаний вопросы. Приведем один из способов оценки вопросов, который опирается на следующие шаги [2].

Шаг 1. Анализируем, отвечает ли вопрос определенным задачам обучения. Если вопрос не отвечает определенным задачам обучения, то следует заменить или изъять его.

Шаг 2. Определяем уровень сложности каждого вопроса. Обучаемым предоставляется возможность ответить на поставленный вопрос, после чего подсчитывается степень его сложности по следующей схеме:

$$\text{степень сложности} = \frac{\text{количество верных ответов/общее количество ответов}}{\text{количество ответов}}$$

Значение степени сложности вопроса должно находиться между 0,2 и 0,8. Вопрос считается слишком легким, если значение степени сложности больше чем 0,8, и слишком сложным, если значение степени сложности меньше чем 0,2.

Шаг 3. Определяем, насколько вопрос «усреднен», т. е. легкий для отличников и трудный для отстающих обучаемых. Такую оценку получаем, выполнив следующие действия:

- 1) выбираем вопрос;
- 2) размещаем обучаемых в порядке уменьшения их уровня успеваемости;
- 3) выбираем 25% обучаемых из верхней половины списка и 25% из нижней половины списка;
- 4) подсчитываем процентное отношение обучаемых (фамилии которых размещены в верхней половине списка), давших правильный ответ на вопрос, к общему количеству обучаемых из верхней половины списка;
- 5) выполняем аналогичные расчеты для списка, в котором находятся фамилии обучаемых из нижней половины общего списка;
- 6) отнимаем от результатов расчетов, выполненных в п.4, результаты расчетов, выполненных в п.5;
- 7) переводим процентное отношение в десятичную дробь.

Если полученное значение находится между 0,1 и 1,0, то вопрос хорошо сформулирован, не является трудным для слабых обучаемых и легким для сильных. При значении 1,0 — вопрос слишком труден для слабых обучаемых. При значении 0,1 — вопрос слишком легок для сильных обучаемых.

Проведенный анализ предоставляет возможность оценить надежность вопросов для контроля знаний. Результат вычисления надежности вопроса должен иметь значение не меньше 0,6.

3.4.2. Инструментарий и средства управления обучением

Ключевым решением, которое нужно принять на данном шаге проектирования, является определение *инструментальных средств*, используемых для разработки ДК. Выбор инструментальных средств осуществляется путем определения пригодности, стоимости лицензирования, трудоемкости проектирования интерфейса для мультимедийных интерактивных презентаций, интенсивности дальнейшего использования, степени технической поддержки. Выбор также зависит от сложности и долгосрочности целей. При этом большую роль играют проведение экспертизы разработчиков относительно сложности задач, цели, а также будущее ТИОС.

Начиная с середины 90-х годов XX в. на рынке программных продуктов в сфере образования стали появляться специализированные средства для разработки ДК. По мере развития рынка

программного обеспечения для ДО эти средства становились все более удобными в эксплуатации и расширяли диапазон предоставляемых пользователям функциональных возможностей.

Использование специализированных инструментальных средств и оболочек для разработки ДК имеет следующие преимущества:

- существенно снижается время на разработку ДК;
- снижаются общие затраты организации на разработку ДК;
- обеспечивается современный уровень функциональных, коммуникационных возможностей и пользовательского графического интерфейса;
- исключаются многие ошибки начинающих разработчиков

ДК.

Применение специализированных средств разработки ДК позволяет существенно расширить аудиторию потенциальных разработчиков курсов, и даже преподаватели, не обладающие глубокими знаниями в области информационных технологий, имеют возможность разрабатывать ДК с помощью таких программных средств (<http://dlnwru/softwarc/review/>).

Для систем управления дистанционным обучением (СУДО)⁴² должно быть доступно:

- размещение учебных материалов ДК на веб-серверах;
- регистрация обучаемого в онлайн-режиме;
- обучение, включая оффлайновую работу с материалом и онлайн-общение с преподавателем;
- проверка знаний, тестирование обучаемых в процессе обучения, сертификация по окончании курса обучения.

Полноценная СУДО должна иметь возможность представлять текстовую и графическую информации, 3D-графики, анимации, Flash-анимации, аудио, видео.

Большинство СУДО строятся, используя технологию «портальная схема». В основе этой технологии лежит трехзвенная архитектура клиент/сервер, которая распределяет процесс обработки данных между клиентом, сервером приложений и хранилищем данных.

Наиболее распространенный способ приобретения СУДО — это покупка готового решения, на базе которого компания-заказчик решает задачу организации ДО. В стоимость программного обеспечения обычно входит подробная документация, методическая и техническая поддержка. При этом компания-заказчик

⁴² Краткий обзор СУДО представлен в приложении 3.2.

самостоятельно вводит систему в эксплуатацию. Ввод СУДО в эксплуатацию силами разработчика осуществляется в рамках проекта по внедрению, что значительно дороже и, как следствие этого, менее распространено.

Наименее рискованным, с точки зрения финансовых затрат, является подход, связанный с использованием ASP-сервиса. Суть сервиса сводится к тому, что пользователь получает доступ к уже существующей функциональной СУДО, созданной на базе того или иного продукта. Основным преимуществом этого подхода является невысокая стоимость и отсутствие затрат на ввод системы в эксплуатацию. Однако СУДО возможно не будет удовлетворять всем требованиям заказчика, поскольку темп работы замедляется из-за большого количества пользователей.

Выбор СУДО. Как было отмечено в работе [13], СУДО является необходимой и экономически выгодной, если имеются:

- технические ресурсы для функционирования (Инtranет/Интернет, серверная часть);
- возможности для поддержки инфраструктуры ДО (подготовленный персонал, финансовые ресурсы);
- возможности адаптивной настройки организации на новую (измененную) технологию обучения;
- поставщики учебного материала (авторы, преподаватели);
- модификаторы учебного материала (дизайнеры, системные администраторы, менеджеры);
- подготовленные преподаватели;
- потребители учебного материала (обучаемые, группы, классы и т.п.).

Кроме этого, ДО должно проводиться массово (много курсов, обучаемых, преподавателей) и обучение должно быть платным (всегда), причем стоимость его достаточна для окупаемости процесса (неубыточна).

Ниже представлена матрица принятия решения по выбору СУДО (табл. 3.5).

1. Постановка проблемы. Надо ли вообще выбирать СУДО? Кто делает выбор СУДО? Что выбираем? Что заставляет делать выбор? Какие текущие проблемы, задачи, цели способствуют принятию данного решения в выборе? Какие ресурсы имеются в наличии и как могут быть привлечены?

2. Оценка выбора СУДО. Осуществляется выбор и формализация ключевых (решающих) факторов оценки, критерия(ев) оценки, приоритетов в принятии решения. Проводится оценка

возможного бюджета для осуществления покупки СУДО, а также последовательный анализ и сравнение имеющихся на рынке предложений или варианта самостоятельного проектирования СУДО.

3. Результат выбора — это имеющаяся СУДО (название, разработчик, цена, лицензия(и)) или проект самостоятельной реализации, или отказ от выбора.

Наряду с этим существует вопрос: «Кто делает выбор СУДО — администратор организации, где планируется внедрять ДО, или же преподаватель?». Если выбор СУДО осуществляет администратор, то что он предпочитает: бесплатный продукт, использование которого возможно как внутри организации, так и за ее пределами, или продукт, который можно создать самостоятельно при наличии свободных ресурсов (разработка собственной СУДО).

Если выбор делает преподаватель, то чаще всего для него предпочтителен 1-й вариант. Преподавателя интересуют, в первую очередь, средства создания учебного материала, авторский инструментарий создания (дизайн текста и графики и т.д.). Все это тоже «выбор», но несколько иной. Таким образом, чаще всего с проблемой выбора платформы сталкивается администратор⁴³.

Итак, подведем некоторый итог.

1. Выбор платформы ДО является функцией администратора. Он оценивает имеющиеся в наличии ресурсы для осуществления покупки. При этом существует несколько вариантов:

а) если финансовых средств и кадровых ресурсов достаточно, то для создания СУДО привлекаются специалисты, которые выполняют работу по заказу организации;

б) если финансовые средства ограничены, но кадровых ресурсов достаточно, то решение принимается по аналогии с вариантом «а», но с некоторыми ограничениями;

в) если финансовые средства и кадровые ресурсы ограничены, то рассматривается использование бесплатных СУДО, проводится их сравнение, после чего осуществляется выбор.

2. Выбор СУДО зависит от наличия ресурсов (финансовых, кадровых, временных).

⁴¹ Существуют и промежуточные варианты. Например, преподаватель имеет достаточно знания, чтобы установить, настроить и использовать СУДО и авторские средства, готовить курсы и проводить их как в локальной сети, так и через Интернет.

Таблица 3.5

Матрица принятия решения по выбору СУДО [21]

Индикатор	Вариант выбора			
	№ 1	№2	№3	№4
Массовое обучение (много курсов, обучаемых, преподавателей) Платное обучение Оплата обучения минимальная, но недостаточна для «экономики процесса» (неубыточность и т.д.) Наличие технических ресурсов для функционирования (Инtranет/Интернет, серверная часть) Поддержка инфраструктуры (подготовленные кадры, финансовые средства) Адаптивная настройка организации на новую (измененную) технологию обучения Авторы поставляют учебный материал Наличие дизайнеров, администраторов, менеджеров Подготовленные преподаватели	Да	Да	Да/Нет	Нет
	Да	Да/Нет	Нет Нет Нет	Нет
	Да	Да/Нет		Нет
	Да	Да		Нет
			Нет Нет	
	Да	Да/Нет		Нет
			Да/Нет	
	Да	Да/Нет	Нет Нет	Нет
	Да	Да/Нет		Нет
	Да	Да/Нет		Нет

Окончание табл 3 5

Индикатор	Вариант выбора			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Потребители учебного материала (обучаемые, группы, классы) Выбор	Да	Да/Нет	Да/Нет	Да
Описание выбора	Приобретение СУДО от ведущих производителей ElearnmgServer, LearningSpace, VirtualClassRoom, WebСТ, BlackBoard и аналоги*	Освоение СУДО, приобретенной по лицензии или свободно распространяемой Все классические средства ДО, кроме средств дизайна учебного материала**	Использование свободно распространяемых СУДО Ограниченный набор средств ДО — почта, форум, каталог ссылок, расписание, учебные материалы*"	Делается согласно выдвинутым требованиям Бесплатный хостинг и учебные материалы

* Подробный анализ приведен на сайте [www brandon-hall com](http://www.brandon-hall.com)** Подробный анализ приведен на сайтах [www clarohne net](http://www.clarohne.net), [www mimerdeskjrg](http://www.mimerdeskjrg)*** Подробный анализ приведен на сайте [www nicenet org](http://www.nicenet.org)

3. Использование СУДО должно приносить доход. Если его нет или он не планируется, то это означает, что выбор СУДО не является центральным вопросом в организации, которая внедряет ДО.

Рассмотрим ответ на приведенный выше вопрос: «Что надо выбрать?». Совершенная СУДО включает в себя:

- средства создания учебного материала (инструменты автора, дизайнера, администратора);
- средства управления учебным материалом (доставка, актуализация, изменение и дополнение);
- средства управления и поддержки процесса обучения (почта, форум, календарь событий, списки участников и регистра-

ция, успеваемость, тестирование, синхронные методы подачи учебного материала и коммуникации, статистика).

В последнее время все чаще встречаются системы, создаваемые и продаваемые «по частям», каждая со своей ценой, лицензией и версиями обновления. Средства создания учебного материала наиболее подвержены субъективизму, нет универсального, нравящегося всем авторам, инструмента. Средства управления учебным содержанием, как правило, устраивают всех, поскольку носят опосредованный характер (транспортёр).

4. До момента выбора СУДО необходимо ответить на вопрос: «Какие составляющие СУДО необходимы?». Ответ на этот вопрос внесет свои изменения в процесс создания и внедрения СУДО в целом

Выбор СУДО и ее применение кардинально меняет организационно-технологическую основу процесса обучения, унифицирует стадии от проектирования до использования ДК, вовлекает новых субъектов в процесс ДО — автора, дизайнера, методиста, администратора курса и т.д., что заставляет формализовать и синхронизировать их действия.

Кроме того, возникают требования к унификации авторских решений по текстам, графике и другим мультимедийным средствам представления учебного материала. При наличии асинхронных параллельно текущих курсов, в которых задействованы различные и/или одни и те же преподаватели, возникает проблема синхронизации расписаний курсов, замен и пр., свойственная классическому аудиторному обучению. Чтобы соответствовать международным требованиям и/или обучать международные группы, необходимо стандартизировать все аспекты ДО.

5. Выбор и последующее использование СУДО потребует изменения технологий подготовки и проведения ДК, синхронизации всех процессов ДО. Таким образом, необходима готовность изменить сложившуюся структуру управления обучением.

6. Нужно время для осознания необходимости и осуществления выбора СУДО.

Сравнительная характеристика СУДО. На рынке ИКТ существуют три основных категории СУДО.

1. СУДО, используемые для ДО, направленного на повышение квалификации сотрудников различных предприятий: Smartforce e-Learning Platform Suites, DigitalThink, Docent Enterprise, BlackBoard, Компания Centra, Pathlore Learning Management System,

WebTutor, xDLSoft, WebClass, Интразнание, СТ Курс, Kseny, Интеллект.

2. СУДО, используемые для ДО в образовательных организациях: BlackBoard, Lotus LearningSpace, HP Virtual Classroom, WebCt, TeleTop, Aspen, MimerDesk, Claroline, Доцент, Прометей, Орокс, eLearning, WebTutor, xDLSoft, RedClass, WebClass, Бати сфера, Kseny, Интеллект.

3. Дополнительные СУДО: Macromedia, Enterprise Communications Platform, ОСУ, ОСТ, ИСХИ, E-training demo.

Такое разделение основано на возможностях, которые предлагают СУДО. В СУДО, которые проектируются для предприятий, акцент делается на создании тестирующих и коммуникационных возможностей. СУДО, являющиеся дополнительными, предназначены для разработки отдельных средств ДО, например, флэш-приложений, публикации материалов на веб и т.д. СУДО, которые проектируются для использования в образовательных организациях, включают в себя не только возможности тестирования и коммуникации, но и средства поддержки процесса обучения в целом (индивидуализация обучения, администрирование и т.д.) и создания учебных ресурсов (курсы, демонстрации, видеолекции и т.д.). Конечно, такое деление на категории достаточно условно, поскольку некоторые разработчики создают СУДО и для образовательных организаций, и для предприятий. Поскольку акценты данной монографии сосредоточены на рассмотрении вопросов ДО, то более подробно остановимся на сравнительной характеристике наиболее распространенных СУДО, предназначенных для поддержки учебного процесса в образовательной организации.

Каждая СУДО проектируется и разрабатывается с учетом индивидуальных, присущих только этой системе, возможностей. Практически не существует СУДО, которая являлась бы уникальной в своем роде. В результате анализа внедрения и использования СУДО определены компоненты, которые СУДО должна включать в себя обязательно:

- регистрация пользователей и определение прав доступа;
- поддержка взаимодействия участников ДО;
- индивидуальный доступ к учебным ресурсам;
- разделение на зоны работы (обучаемые, преподаватели, администраторы);
- просмотр результатов обучения;

- организация контроля знаний (тестирование, опрос, семинары и т.д.);
 - техническая поддержка (на уровне документации как минимум).
Как отмечалось выше, существует много СУДО для образовательных организаций. Среди этого многообразия выделим те, которые являются наиболее распространенными:
 - Lotus LearningSpace (LLS) (<http://www.lotus.com/products/learnspace.nsf/wdocs/homepage?opendocument>);
 - WebCT (<http://www.webct.com>);
 - BlackBoard (<http://www.blackboard.com>);
 - Aspen (<http://www.cssetrain.com/>);
 - Прометей (www.prometeus.ru);
 - ELearning (www.elearn.ru);
 - WebTutor (www.websoft.ru/db/wb/afa6ae6928alebbbc3256cOdOO2a69d9/doc.html);
- Интеллект⁴⁴ (<http://intellect.dp.ua/products.ru>). Проведем сравнительный анализ указанных выше СУДО согласно следующим критериям⁴⁵:
- общие требования к СУДО (табл. 3.6);
 - технические характеристики (табл. 3.7);
 - среда обучаемого (табл. 3.8);
 - среда преподавателя (табл. 3.9);
 - взаимодействие (табл. 3.10).

3.4.3. Выбор средств обучения и коммуникации

Продолжим проектирование компонента «компьютерные коммуникации» модели СГДО, а именно, определимся с выбором *средств обучения и коммуникации*. Выполняя это действие, разработчику следует учитывать все составляющие модели, спроектированные выше, а именно «характеристика обучаемых», «цели обучения», «учебный материал» и «учебная стратегия».

Кроме того, разработчику курса необходимо сделать следующее.

⁴⁴ Эта СУДО является одной из немногих разработок украинских ученых в этой области.

⁴⁵ Выбор критериев для сравнения основан на разработанных Edutech (<http://www.edutech.ch/edutech/tools/criteria/e.asp>) оценочных критериях для виртуальной среды.

Таблица 3.6

Общие требования к СУДО

Требования к СУДО	LLS	WebCT	Blackboard	Aspen	Прометей	e-Learning	WebTutor	Интел-лект
-------------------	-----	-------	------------	-------	----------	------------	----------	------------

* «НИ» означает, что такая информация не была найдена на официальном сайте продукта.

Технические характеристики СУДО

Поддержка многоязычия	Да	НИ*	НИ	НИ	Да	НИ	НИ	Да
Стандарты / поддержка метаданных (IMS, IEEE, AICC)	IMS и AICC	НИ	IMS, AICC, SCORM и Microsoft's LRN	AICC, SCORM	НИ	IMS	AICC	SCORM
Поддержка XML	НИ	НИ	НИ	Да	НИ	Да	НИ	НИ

Таблица 3.7

Техническое требование	LLS	WebCT	Blackboard	Aspen	Прометей	e-Learning	WebTutor	Интел-лект
Стандартный веб-браузер	Броузер, поддерживающий Java	IE 3.0 и выше	N 3.0 и выше	IE, N	MS IE 4.0 или выше, либо N 6.0 и выше	Windows, Linux, Unix, FreeBSD	Реализован на платформе Lotus Domino с использованием системы управления контентом Web-Binder	НИ
Требования к серверу	UNIX, NT	UNIX, NT	UNIX, NT (поддержка Microsoft SQL Server 7)	Windows 2000 Server и Internet Information Server	Windows 2000 Server	НИ	НИ	НИ
Предоставление ASP-услуг	NT, AIX, Solaris, NT Alpha, IBM 350, AS/400, HP-UX	НИ	Да	НИ	MS SQL Server 2000 Нет	НИ	НИ	НИ

N — Netscape, IE — Internet Explorer, MS — Microsoft.

Таблица 3.8

Средство обучения	LLS	WebCT	Black Board	Aspen	Прометей	e-Learning	WebTutor	Интеллект
Средство обучения СУДО								
Возможность импорта документа курса	НИ	НИ	Да	Да	НИ	НИ	НИ	Да
Эргономичный пользовательский интерфейс	НИ	НИ	Да	НИ	НИ	Да	Да	НИ
Поиск по ключевым словам	НИ	НИ	НИ	Да	НИ	НИ	НИ	НИ
Возможность делать собственные заметки в учебном материале	НИ	НИ	НИ	Да	НИ	НИ	НИ	Нет
Возможность делать закладки	НИ	НИ	НИ	Да	Да	НИ	Да	Нет
Индивидуальный выбор учебной последовательности	НИ	НИ	НИ	Да	Да	НИ	НИ	Да
Средства для создания индивидуальных веб-страничек	НИ	НИ	Да	Да	НИ	НИ	НИ	Нет

Таблица 3.9

Средство преподавателя	LLS	WebCT	Black-Board	Aspen	Прометей	e-Learning	WebTutor	Интеллект
Средство преподавателя СУДО								
Средства для создания учебных материалов курса	НИ	Да	Да	Дополнительное программное обеспечение, полностью интегрированное с платформой ToolBook	Да	Да	Да	Нет
Создание мультимедиа фрагментов	НИ	Да	Да	НИ	Да	Да	Да	Нет
Средства для создания тестов	Да	НИ	Да	НИ	Да	Да	Да	Нет
Возможность импорта данных	НИ	НИ	Да	Да	Да	Да	Да	Да

Взаимодействие участников ДО

Средство взаимодействия	LLS	WebCT	Blackboard	Aspen
Электронная почта	НИ	НИ	Да	НИ
Область совместной работы (Whiteboard)	Да	НИ	Да	Да
Конференция Чат	НИ	НИ	Да	Да
Форум	Да	НИ	Да	Да
	НИ	НИ	Да	Да

1. Ответить на вопросы относительно проектируемого учебного процесса (следующий шаг проектирования дистанционного курса — выбор средств обучения — зависит от содержания ответов на эти вопросы):

1) какие коммуникационные системы для общения между участниками курса являются более предпочтительными (синхронные или асинхронные). Если разработчик выбрал синхронные коммуникации, то он должен определить режим взаимодействия один к одному или один ко многим; а если асинхронные — выбрать режим из следующего списка:

- один к одному;
- один ко многим (поставка учебного материала по индивидуальным адресам);
- один ко многим (учебный материал сохраняется на центральном узле);
- многие ко многим;

2) какие системы распределения ресурсов предполагается использовать в курсе (синхронные или асинхронные);

3) предполагается ли использовать специальные системы для выполнения коллективных действий.

2. Изучить собственное сетевое оборудование и программное обеспечение.

3. Выбрать подходящие типы компьютерных коммуникаций (соответственно потребностям курса, сетевому оборудованию и программному обеспечению, которое имеет разработчик).

4. Описать сделанный выбор и ответить на вопрос: «Почему именно эти типы компьютерных коммуникаций подходят для разрабатываемого курса?».

Таблица 3.10

Прометей	e-Learnmg	WebTutor	Интеллект
Да	Да	Для поддержки обучения в реальном времени система WebTutor может быть интегрирована с программным продуктом Lotus Sametime	Да
Да	Да		Нет
Да	Да		Нет
Да	Да		Да
	Да		Да

Рассмотрим проектирование компонента «средства обучения» модели СГДО. Эти средства должны быть выбраны соответственно каждой конкретной ситуации. В ДО на основе телематики распространение учебных материалов, доступность учебных ресурсов и возможность получения персональной помощи зачастую требует различных коммуникационных средств обучения. Соответствие между классами компьютерных коммуникаций и средствами обучения приведено на рис. 3.6. Средства обучения на основе компьютерных коммуникаций обеспечивают распространение учебных материалов, взаимодействие между обучаемыми, а также между обучаемыми и преподавателями. Выполняя действие, связанное с выбором средств обучения, разработчику курса необходимо прежде всего ответить на следующие вопросы:

- какие средства доступны обучаемым и являются наиболее удобными для них;
- какие средства являются наиболее благоприятными для преподавателя;
- какими средствами обучаемые уже умеют пользоваться;
- какими средствами преподаватель и обучаемые могут позволить себе пользоваться.

Если разработчик ДК затрудняется в выборе средств обучения, он может выполнить это действие в следующем порядке.

1. Определить, какие цели и задачи обучения требуют только печатных материалов, а какие могут потребовать учебных аудио-, видеоматериалов, компьютерных программ, практической работы или общения с различными участниками учебного процесса.

2. Осмыслить учебные задачи курса:

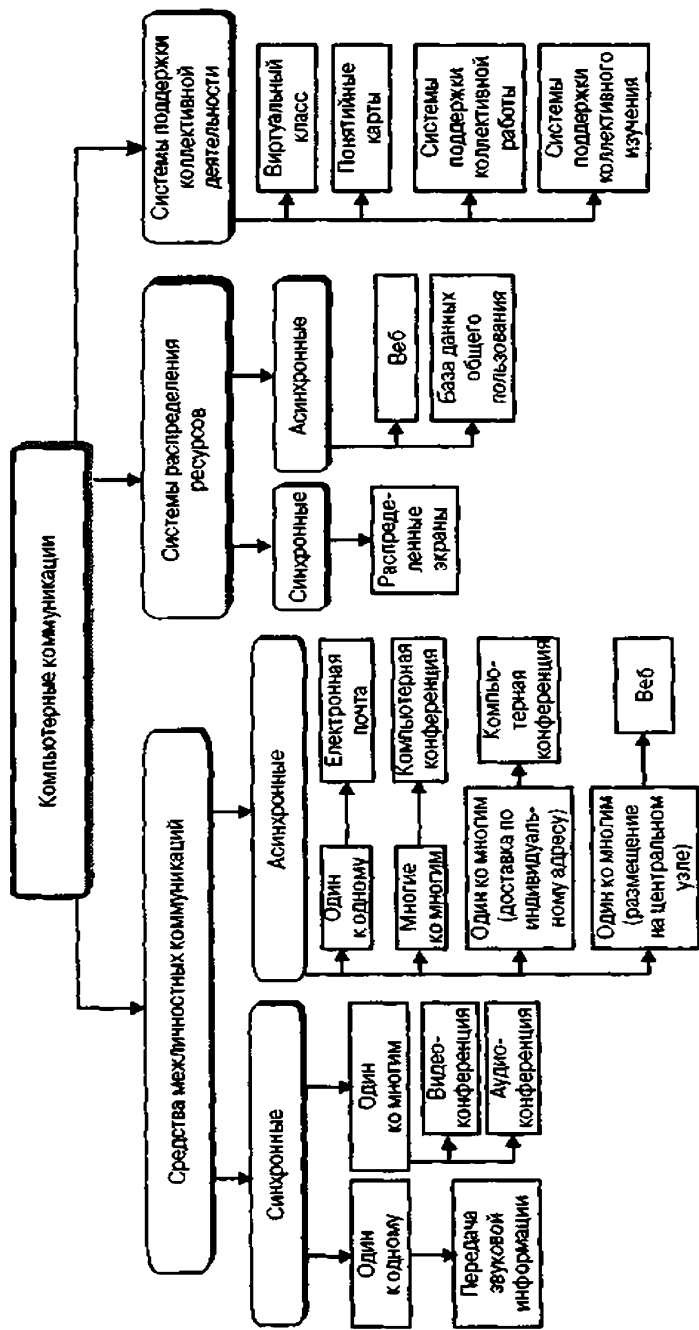


Рис. 3.6. Классификация компьютерных коммуникаций и средств обучения

- что должен приобрести обучаемый в ходе обучения — умения или знания;
- требует ли содержание обучения определенных учебных средств;
- выполнение каких действий предполагается предложить обучаемому;

3. Подумать о размере группы обучаемых и их местонахождении, о начальной подготовке обучаемых и об их интересах.

4. Выяснить, что необходимо для реализации стратегии обучения, в частности, для осуществления контроля знаний обучаемых.

После выполнения указанных выше шагов разработчик будет иметь несколько различных списков учебных средств. Далее следует классифицировать эти средства на основе количества их упоминаний во всех списках. Наиболее подходящими для конкретного случая будут те средства, которые упоминаются в списках наибольшее количество раз. При выборе средств обучения необходимо учитывать, что для получения наилучших результатов желательно в учебном процессе комбинировать различные средства. Далее, проектируя компоненту «средства обучения», следует определить, какие средства будут главными, а какие — поддерживающими.

Специальное внимание следует уделить выбору мультимедийных средств представления учебной информации (графические, анимационные, аудио- и видеоматериалы). Подробнее характеристика данных средств будет приведена при рассмотрении этапа разработки ДК. На этапе проектирования необходимо принять принципиальные решения об использовании того или иного мультимедийного средства для представления определенных фрагментов учебного материала, структура которого была определена на этапе планирования.

Чтобы начать выбор учебных мультимедийных средств, которые будут использоваться в курсе, преподаватель должен выяснить потребности курса, соответственно его целям и задачам, а также возможности обучаемых, относительно их использования, и установить баланс между этими двумя моментами.

Каждый фрагмент мультимедийной информации ⁴⁶, который включен в курс, или мультимедийные средства, предложенные

⁴⁶ *Мультимедийная информация* — это информация, представленная с использованием средств мультимедиа: анимации, графики, аудио и видео

для обучаемых, выбираются с учетом цели, задач и содержания обучения. Общий подход к использованию мультимедиа-информации с учетом специфики процесса ДО включает в себя следующие моменты: *представление содержания обучения* (представление учебного материала, реализация тестов и задач), *обеспечение интерактивности* (взаимодействие с учебными ресурсами) и *осуществление межличностных коммуникаций* (поставка учебного материала, организация дискуссий и семинаров, обеспечение кооперативной работы, неформальное общение) Начальный выбор мультимедийных средств может осуществляться двумя путями.

Путь 1. Экспертный. Этот путь базируется на проведенной экспертами (преподавателем и проектировщиком/разработчиком) предшествующей оценке разных характеристик и параметров и на ее основе делается вывод о выборе мультимедийных средств. Выбранные таким образом мультимедийные средства должны

1) давать возможность обучаемому достичь определенных целей и задач обучения (детальная характеристика любого мультимедийного средства представлена ниже);

2) удовлетворять бюджет, т. е. отвечать на следующие вопросы:

- какая техническая база у будущих обучаемых и какие мультимедийные средства могут быть использованы на ней;
- какие мультимедийные средства будут переданы без потерь (или с минимальной потерей) качества на избранной платформе поставки;

- могут ли мультимедийные средства быть использованы в нескольких разных местах одновременно, например, статические изображения можно использовать как сами по себе, так и в слайд-шоу;

- сколько нужно приобрести авторских прав на использование или создание тех или иных мультимедийных средств;

3) удовлетворять общим требованиям к курсу

- где будет размещаться курс;
- какая география размещения обучаемых;
- будет ли обучение индивидуальное, в малых или больших группах.

Путь 2. С помощью использования аппарата дисперсионного анализа [23, 17]. Этот путь более громоздкий в расчетах, требует

накопления соответствующего статистического материала, но он более точный и глубокий» Поскольку при его использовании можно учитывать много факторов, которые влияют на разработку ДК, и обнаружить факт существенной зависимости мультимедийного средства от определенного фактора или совокупности действий факторов, его результаты дают возможность определить области наибольшей эффективности применения любого мультимедийного средства в зависимости от параметров, которые влияют на разработку ДК (см. гл. 4). Определенные области могут быть использованы в дальнейших разработках ДК с аналогичными исходными данными (например, при разработке ДК для одного или нескольких вузов). Итак, используя этот путь, можно установить закономерности применения мультимедийных средств при проектировании ДК для каждого предмета. Проведение такого анализа базируется на:

- определении задачи параметрической классификации использования мультимедийных средств при проектировании ДК;
- построении многофакторной модели дисперсионного анализа с постоянными факторами;
- реализации методики осуществления параметрической классификации эффективности применения мультимедийных средств при проектировании ДК.

Математические модели проектирования и оценки ДК будут детально рассмотрены в гл. 4.

3.4.4. Структуризация и макетирование

На этапе *структуризации и макетирования* формируется весь текст, используемый в курсе, определяется необходимость иллюстративного материала (аудио фрагмента или сообщения) и его представление обучаемым. Это — тот момент, когда шлифуется содержание и определяется стиль поставки. Блок-схемы — наиболее эффективный способ визуализировать, как обучаемый может перемещаться от одного экрана курса к другому.

Реальная стадия создания ДК начинается со структурирования, что помогает в определении организации проекта, хода его реализации и внутренней архитектуры, а также технических и эстетических требований для элементов учебного материала Разделим процесс создания структуры курса на три шага.

1. *Создание общей схемы.* Разработчик должен описать общую структуру программного обеспечения курса, главные модули, об-

шие характеристики учебной среды и интерфейса, структуру учебного материала, требования к мультимедийным материалам, используемым в курсе.

2. *Структуризация на верхнем уровне.* Она включает в себя точное описание навигации, интерактивности и определение данных, которые будут использоваться в курсе (пароли, модели студентов, результаты тестирования, история процесса учения и т.д.);

3. *Детальная структуризация.* Она предназначена для детальной разработки учебного материала и подготовки подробных документов для каждого мультимедийного фрагмента, который будет включен в курс: аудио, видео, графика, анимация.

Создание сценариев, разработка блок-схем и подготовка описаний экранов — основные операции проектирования мультимедийных продуктов. Эти действия очень важны для обеспечения дальнейшей эффективной разработки мультимедийных учебных программ. Далее представлены списки документов, которые необходимы в каждом из перечисленных выше шагов.

Создание общей схемы предполагает разработку следующих документов:

- общее описание, которое определяют структуру программного обеспечения курса и требования к учебной среде и интерфейсу;
- организационная блок-схема, которая описывает связи между главными модулями;
- описание последовательности экранов для учебной среды и интерфейса — поэкранная визуализация функциональных характеристик мультимедийного программного обеспечения курса, включая необходимую графику и требования к анимации;
- описание содержания, которое представляет главные структурные элементы учебного материала: разделы, темы и уроки;
- первичное описание для необходимых мультимедийных учебных материалов, учебной среды и интерфейса.

Структуризация верхнего уровня предусматривает:

- описание интерактивности, которое является описанием возможностей взаимодействия и его предполагаемых результатов;
- создание блок-схемы взаимодействия, которая отражает логическую последовательность действий ученика в различных ситуациях и в различных пунктах учебной среды;
- описание навигации, которое представляет навигационные возможности, обеспечиваемые в курсе;

- описание структур данных, которое представляет состав, форматы, методы манипуляции и модификации для данных, используемых или создаваемых в ходе процесса обучения.

На шаге *детальной структуризации* проектировщик ДК должен разработать в деталях:

- блок-схемы для всех элементов учебного материала (структура, мультимедиа-фрагменты и гиперсвязи) и навигации;
- спецификации для каждого видеофрагмента, звукового фрагмента, мультимедиа-фрагмента;
- последовательности экранов для всех видеофрагментов, мультимедиа-фрагментов.

После подготовки всех этих документов можно начинать разработку прототипа.

3.5. Разработка

Стадия разработки связана с общим подходом к использованию учебных мультимедийных средств в ДО и включает в себя: представление учебного материала (содержания), обеспечение интерактивности и организацию методического обеспечения.

3.5.1. Представление учебного материала

После того как разработчик ДК спроектировал первые три компонента модели СГДО («учение и обучение», «компьютерные коммуникации» и «учебные средства»), преподавателю необходимо разработать представление учебного материала для создаваемого курса.

Для выполнения этого действия разработчик (это может быть и преподаватель) должен:

- адаптировать уже существующие учебные материалы к процессу ДО;
- решить, что будет предложено обучаемому для изучения;
- сделать учебные материалы легко читаемыми;
- определить, какой учебный материал является главным;
- улучшить, насколько возможно, учебный материал, учитывая специфику ДО;
- составить список необходимых методических материалов;
- подготовить дополнительные, более расширенные, учебные материалы.

Приступив к разработке *представления учебного материала* для ДК, преподаватель и разработчик должны принять во внимание два фактора, которые являются очень важными для ДО: скорость передачи данных и стоимость каналов связи.

Благодаря интенсивному развитию технологий, для представления учебного материала широко используются мультимедийные средства — одна из важнейших составляющих СГДО. В обучении используются разные мультимедийные средства, которые обеспечивают получение информации обучаемым с помощью разных каналов восприятия. Классификацию мультимедийных средств, которые используются в ДК, можно провести с разных точек зрения [3], в частности:

- на основе способов поддержки взаимодействия (рис. 3.7);
- на основе типов используемых мультимедийных телекоммуникационных технологий (рис. 3.8).

Основой учебного материала является *текст*. Из текста обучаемый получает основную учебную информацию, поэтому текст должен быть точным, корректным, иметь небольшой объем (это требование исходит из того, что читать с экрана большие текстовые файлы тяжело) и включать в себя всю необходимую и достаточную информацию для того, чтобы после изучения текстового материала обучаемый мог выполнить предложенные задания и выдержать экзамен по предмету.

Для обеспечения наглядности учебного материала целесообразно, чтобы он представлял собой не только текст, но и дополнительные мультимедийные средства, которые несут определенную дидактическую нагрузку. Такими дополнительными мультимедийными средствами могут быть графика, звук, видео и виртуальные объекты.

Использование звука позволяет вносить комментарии (подсказки, дополнения) в учебный материал, в особенности это касается графики, поскольку звуковые комментарии к изображению (таблицы, диаграммы, схемы, и т.п.) дают обучаемому возможность, не отвлекаясь от просмотра графики, одновременно получать разъяснение к ней. Особенно часто звук используют при преподавании иностранных языков, поскольку аудирование (восприятие иностранного текста на слух) является существенным педагогическим аспектом. Учебные материалы, использующие звук, могут быть представлены с помощью:

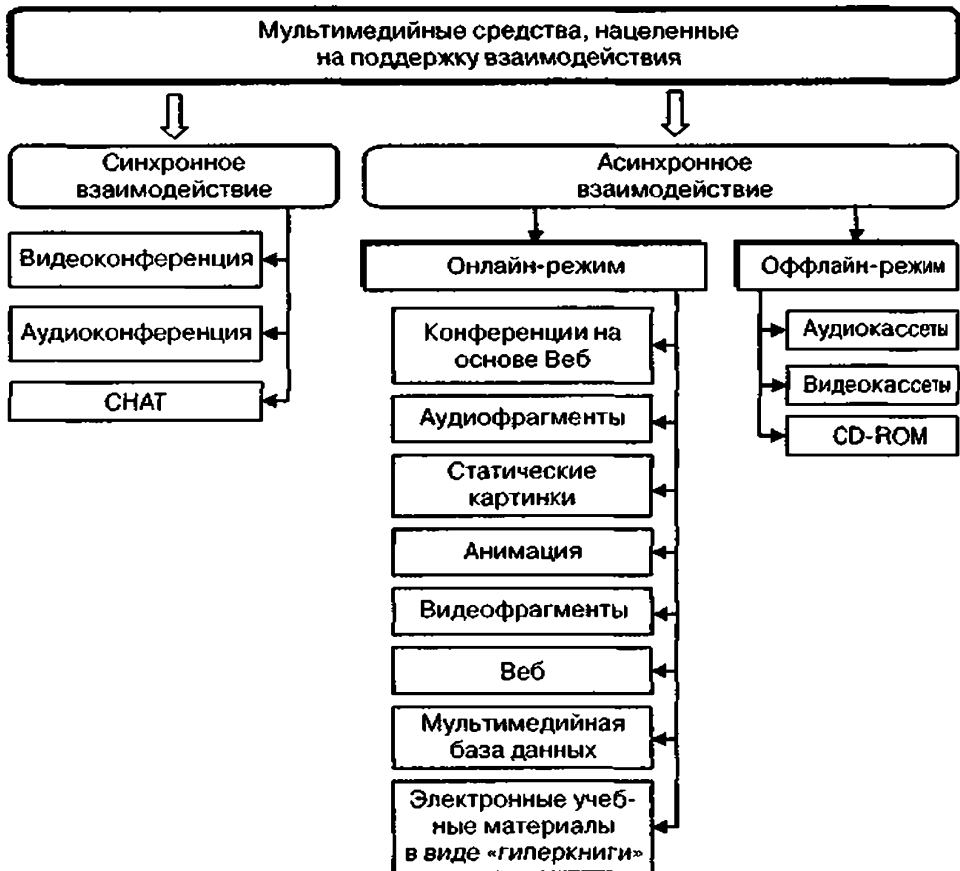


Рис. 3.7. Классификация мультимедийных средств на основе поддержки взаимодействия

1) аудиокассет, которые предоставляются обучаемому дополнительно, если необходимый звуковой материал слишком большой для того, чтобы поставлять его через Интернет;

2) аудиофрагментов, представляющих собой:

- учебный материал, который проговаривается, т. е. звуковой файл, который может быть комментарием для графика, диаграммы, таблицы, иллюстрации и т.п.;

- музыкальный фрагмент, который, как правило, используется как сопровождение к курсу (например, при загрузке страницы), если это не ДК по музыке;

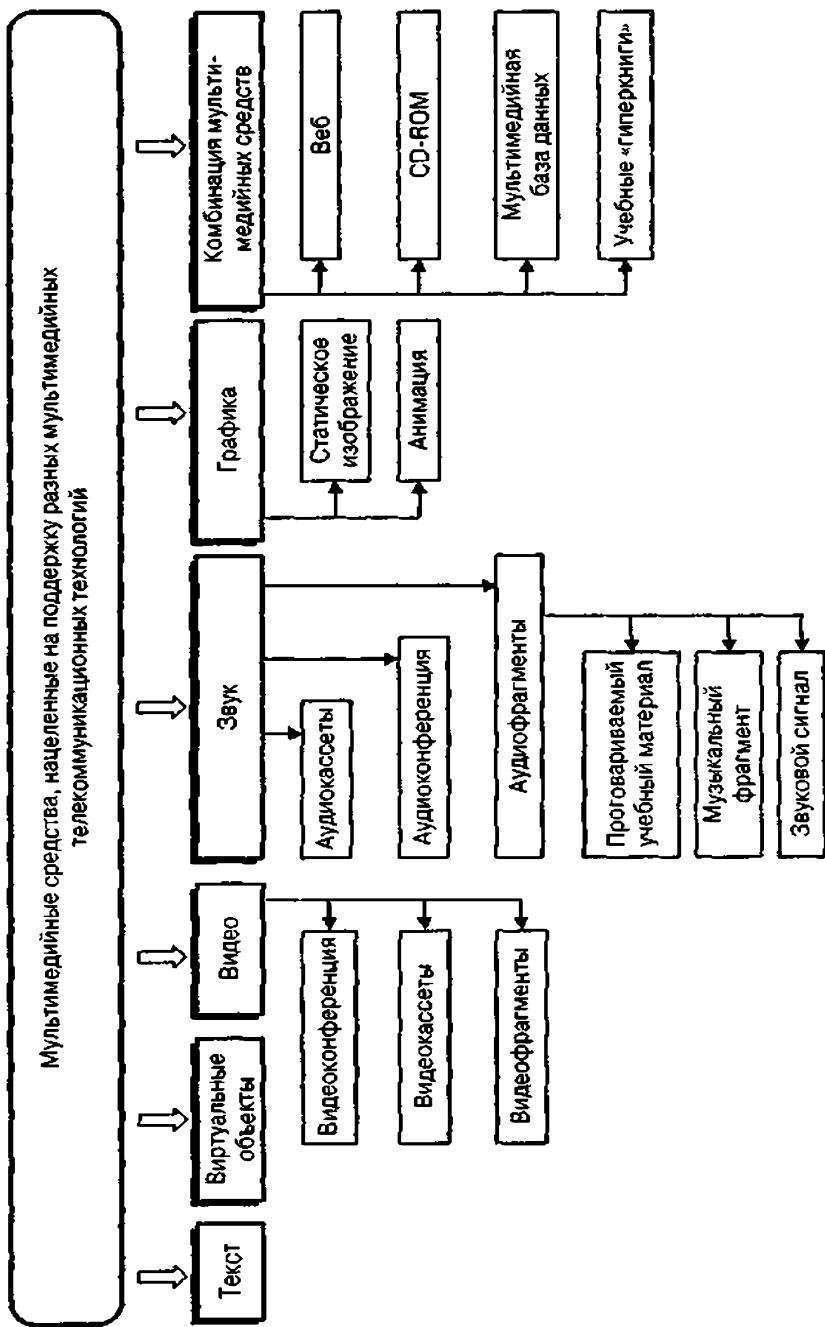


Рис. 3.8. Классификация мультимедийных средств на основе использования разных мультимедийных телекоммуникационных технологий

- звуковой сигнал, т. е. запись какого-либо звука, используется для привлечения внимания обучаемого (например, в операционной системе Windows используются звуковые фрагменты при появлении на экране предупреждающих сообщений, а при выполнении тестов звуковые фрагменты могут информировать о хорошо, удовлетворительно и плохо выполненном задании);

3) аудиоконференции, которая используется для обеспечения коммуникативной функции во время обучения.

Основные операции со звуковыми файлами можно производить с помощью средств обработки аудиоинформации или интегрированных средств разработки дистанционных курсов. Для расширенной работы со звуком применяются дополнительные устройства и программное обеспечение производителей этих устройств.

Планируя использование аудиоматериалов для представления учебного материала, следует учитывать различие между аудио как средством передачи сообщения, и аудио как частью более сложной системы (т. е. аудио, используемое для обратной связи в пределах обучающей программы или интерактивного веб-сайта) [3]. Ниже представлены некоторые из многих мотивов использования аудио в ДК [3]:

- представление звуковых исходных материалов;
- установка нового акцента и заинтересованности в материалах, которые представлены уже другим способом;
- оказание помощи обучаемым в ходе выполнения задания;
- модернизация некоторых аспектов обучения, основанного на печатных материалах, с целью их большей гуманизации и повышения интереса к процессу обучения, например, определения в виде аудиофайлов, связанных с ключевыми понятиями учебного материала, которые всегда можно прослушать, не покидая изучаемый фрагмент текстового учебного материала;
- поддержка эмоциональных моментов, которые не обеспечиваются печатным текстом, например, интонация голоса лектора, мотивация и стимуляция внимания;
- пояснение некоторых материалов курса обучаемым, которые плохо воспринимают текст;
- обмен голосовыми сообщениями в ходе выполнения удаленными обучаемыми совместных проектов;
- взаимопомощь в процессе изучения учебных материалов и организация ответов на вопросы.

Считается, что хорошая *графика* имеет больший эффект, чем тысяча слов. Иллюстрирование текста графикой (рисунками, схемами, диаграммами, таблицами и т.п.) существенно облегчает восприятие и понимание текста. Главным критерием использования графики для представления учебного материала является ее доступность, т. е. однозначность трактовки.

Графика может использоваться, например, для улучшения навигационной системы или демонстрации некоторых процессов с помощью моделирования. Существует три главных направления использования графики:

- 1) привлечение внимания, стимулирование эмоций, мотивация;
- 2) повышение эффективности обучения путем представления информации в различных формах;
- 3) предоставление материала для размышления или анализа, например, использование изображения, которое демонстрирует, как электрический поток течет через различные резисторы.

Графика делится на две категории:

- статическое изображение, т. е. графическое изображение, которое не изменяется во времени и используется для представления схем, графиков, иллюстраций и т.п.;
- анимация, т. е. графическое изображение, которое изменяется во времени и используется для представления процессов в динамике (например, деление ядра атома или движения электронов во время химической реакции).

Анимация — часто наилучший способ объяснения сложного материала, требующего наглядного представления, например функционирование механизмов или движение небесных тел. Если необходимо описать, как некоторые механические части работают в соединении или как специфическая машина (механизм) собрана, то для этого лучше всего использовать анимацию. Одно из самых больших преимуществ анимации — это то, что есть возможность модифицировать исходные установки согласно потребностям. Если учебный материал требует пояснения движения планет в солнечной системе в течение пятидесяти лет, то можно легко создать короткий анимационный фрагмент, четко отражающий этот процесс. Это пример ситуации, в которой видео или статические изображения менее эффективны, чем анимация. Анимация, главным образом, используется для объяснения учебного материала, обеспечения дружественного интерфейса, облегчения навигации и улучшения дизайна курса.

Видео — несомненно, наилучшее средство визуализации и часто единственный путь однозначно доставить учебный материал учащемуся. Например, если учебный материал описывает погодные условия, то для их наглядного и всестороннего представления незаменимым средством является видео. Допустим, что необходимо изучить влияние погодных условий на некоторые прибрежные регионы, тогда видеотреугольник, демонстрирующий шторм на побережье, будет иметь гораздо больший эффект, чем диаграммы, рисунки или анимация. Однако видео требует чрезвычайно больших объемов памяти и поэтому выдвигает существенные технологические требования к технической поддержке. Даже короткие видеотреугольники могут создавать существенные проблемы, если требуется быстрая доставка информации. Для более объемного учебного видео, которое содержит исчерпывающую информацию, можно использовать более низкое разрешение или уменьшить размер окна, но желательно этого избегать, поскольку резко снижается качество изображения. В этом случае лучше использовать локальные средства.

Бесспорно, использование видео для представления учебного материала является одним из интереснейших и полезных моментов в обучении. Однако не все учащиеся адекватно его воспринимают, т. е. не все могут сконцентрировать свое внимание на учебном материале, который предоставляется через видео. Как показывает опыт, просмотр большого видео (например, запись лекции) несет меньше информации для учащегося, чем эта же лекция, предоставляемая в текстовом виде. На основании этого был сделан вывод, что видео должно применяться для предоставления не основного учебного материала, а дополнительного и длиться не более 1—2 минут. Видео может предоставляться через:

1) видеокассеты для преподавания, которое основано на видеосюжетах большого объема (например, при преподавании иностранных языков) и предоставляется учащемуся дополнительно;

2) видеотреугольники, включающие в себя:

- «слайд-шоу» — динамическое изменение статических картинок, которые имеют комментарии. Оно представляет динамические процессы, например, изменения функции в зависимости от изменения аргументов или изменения прохождения тока в зависимости от схемы, и т.п.;

- реальный видеотреугольник (т. е. видеотреугольник, который реально снят на видеокамеру и оцифрован) для представления

процессов, например проведения химических или физических опытов;

3) видеоконференцию как коммуникационное средство для обеспечения коммуникативной функции во время обучения.

Существует много мотивов для использования видео в ДО. В случае, когда учебный процесс предполагает изучение движущихся объектов или визуализацию сложных процессов взаимодействия движущихся составляющих, использование видео может:

- дать обучаемому импульс для ощущений и понимания, которые, возможно, не могли бы быть так переданы словесно;
- помочь обучаемому более четко осмыслить некоторые процессы или ситуации;
- продемонстрировать навыки и задачи, которые содержат механические действия;
- представить материал, демонстрирующий сложную ситуацию в доступном для наблюдения виде в любое время и с паузами;
- дать обучаемым возможность видеть и слышать высококвалифицированных экспертов и ощущать себя вовлеченными в непосредственное общение;
- быть наиболее удобным способом представления учебного материала для тех, кто плохо воспринимает печатный текст или не заинтересован в чтении учебного материала по определенной теме;
- привлекать внимание и восприниматься широкой аудиторией.

Во время изучения ДК у обучаемого могут появиться трудности, которые связаны, в частности, с необходимостью применения теоретических знаний на практике. Для того чтобы развить практические навыки обучаемого, в учебный материал ДК часто внедряют *виртуальные объекты*. Виртуальные объекты дают возможность обучаемому моделировать, т. е. реализовывать теоретические знания на практике и получать результаты, которые отвечают реалиям. Например, при преподавании химии (физики) с использованием виртуальных объектов можно предоставить обучаемому возможность провести опыт, который при традиционном обучении выполняется в лаборатории.

Использование комбинации разных мультимедийных средств делает учебный материал интересным, привлекательным и раз-

нообразным, что, в свою очередь, повышает качество обучения и увеличивает аудиторию обучаемых [19]. Отметим, что выбор и комбинация мультимедийных средств выполняются в два этапа.

1. Выбираются необходимые типы мультимедийных средств (графика, звук и т.п.) для курса вообще (целостный подход);

2. Избираются определенные категории мультимедийных средств (анимация, «слайд-шоу», статическое изображение), которые будут отвечать выбранным педагогическим стратегиям, стилю изучения, специфике предметной области, специфическим требованиям и действиям обучаемых.

Заканчивая рассмотрение способов представления учебного материала, заметим, что, если на этапе проектирования при выборе средств обучения принято решение использовать в дистанционном учебном процессе локальные учебные средства (в частности, аудиокассеты; видеокассеты; CD-ROM; локальные компьютерные учебные программы; печатные материалы), то они должны быть подготовлены именно на этапе разработки соответственно результатам, полученным при структуризации и макетировании.

В приложении 3.3 приведен список программных продуктов для создания мультимедийных фрагментов.

3.5.2. Интерактивность

В гл. 2 была рассмотрена суть понятия *интерактивность* и различные способы интерпретации этого понятия. В данном пункте остановимся на вопросах непосредственной реализации интерактивности в ДК. Так, разработка интерактивных средств для ДК затрагивает два аспекта: *взаимодействие с учебными ресурсами и межличностное взаимодействие*. Далее рассмотрим подробнее каждый из этих аспектов.

Взаимодействие с учебными ресурсами. Термин *интерактивность* используется, чтобы отличить презентацию, где проектировщик целиком планирует последовательность и темп заранее, а обучаемый не может изменить эту последовательность, если он не остановит презентацию (например, кинофильм или линейная мультимедийная презентация), от продукта, где проектировщик предлагает выбор для обучаемого относительно того, что он хочет видеть, и в каком порядке обучаемый хочет продвигаться в рамках мультимедийной презентации. Веб-сайт — пример продукта второго типа, который называется *интерактивный мульти-*

медийный продукт. Но есть и иные подходы к пониманию интерактивности с учетом средств обучения.

1. При использовании обучаемым учебных средств всегда должна присутствовать некоторая интерактивность, потому что он должен быть активен, когда смотрит кинофильм, слушает образовательную радиопередачу или читает учебник. Даже если обучаемый только наблюдает линейную мультимедийную презентацию, ему необходимо, например, пробовать извлекать информацию и рассматривать материал с разных точек зрения. Таким образом, он мысленно взаимодействует с учебным материалом.

2. Иногда взаимодействие с учебными ресурсами может быть осязаемым, например, когда обучаемый работает с моделью, или фигуральным, когда обучаемый мысленно взаимодействует, размышляя над тем, что он видел в фильме или слышал и видел в колледже, или читал в книге. Существует некоторое разногласие относительно того, является ли перелистывание страниц книги интерактивностью; т.е. читатель может определять, какую страницу он читает и как быстро он это делает. Но это — ограниченная форма интерактивности по сравнению, например, с веб-сайтом, потому что материал обычно читается в том порядке, в котором он представлен.

3. Наиболее осязаемый смысл понятия *интерактивность* проявляется в контексте компьютерных материалов, которые запрограммированы реагировать различными способами на выбор пользователя или на его ответы.

Из сказанного выше следует, что *организация взаимодействия с учебными ресурсами* включает в себя разработку.

- дизайна экранов;
- средств навигации между элементами учебных информационных ресурсов;
- средств управления мультимедийными презентациями и ресурсами.

Дизайн экрана. Он должен быть хорошо продуман с точки зрения оптимального графического представления (цветовая гамма, размещение элементов управления) и соответствия учебному материалу. Согласно современным требованиям информацию необходимо представлять обучаемому на экране монитора предельно интуитивно понятно, устраняя необходимость в дополнительных текстовых инструкциях. Широкое использование пиктограмм, логическая последовательность содержания и согласованная структура — главные моменты, которые следует учиты-

вать разработчикам. Все экраны должны иметь идентичные основные элементы со всеми ключевыми кнопками, размещенными всегда в одном и том же месте. Представленная на экране информация должна быть осмыслена обучаемым при первом же ознакомлении с нею.

Средства навигации. Важно обеспечить обучаемым удобное перемещение в ТИОС. Они должны иметь возможность перемещаться к интересующему их материалу без необходимости проходить каждый экран или кнопку. Необходимо обеспечить навигацию через различные уровни интерактивности и возможность легкого возврата в исходную точку. По возможности, следует сформулировать дополнительные инструкции. Например, некоторые программы обеспечивают работу с диалоговыми окнами или с окнами сообщений относительно дополнительного пути или доступа к информации, если обнаружено, что обучаемый недостаточно усвоил те или иные понятия. Некоторые ДК включают в себя интерактивные карты, показывающие уровни и подуровни структуры учебного материала и позволяющие обучаемым изменить свое местоположение в структуре учебного материала.

Известно, что современные системы управления обучением, рассмотренные выше, обеспечивают необходимый набор средств навигации и экранных форм для быстрого и сравнительно дешевого создания унифицированных ДК. Конечно, создание дополнительных средств, усовершенствующих навигацию или предоставляющих более удобный дизайн экранов, требует определенных человеческих и временных ресурсов. Следовательно, нужно соотнести имеющиеся ресурсы с необходимыми, прежде чем принять решение о расширении спектра интерактивных элементов экрана и усовершенствовании средств навигации, предоставляемых организационной средой.

Средства управления мультимедийными презентациями. Разрабатывая средства управления мультимедийными презентациями и ресурсами, полезно предусматривать некоторое поощрение обучаемых. Если они закончили изучение раздела или темы, желательно создать анимационный переход к следующему экрану. Эргономично разработанные средства управления обеспечивают логическую взаимосвязь между различными функциями: обучаемым нет необходимости обходить всю ТИОС для поиска информации или требуемых кнопок управления, в ДК следует придерживаться определенной последовательности в размещении

текста, графических и навигационных средств. Пылающие и пульсирующие кнопки могут усиливать визуальное воздействие элементов управления. Звуковые эффекты, которые поддерживают различные выборы и действия, могут делать процесс ДО более стимулирующим. Если есть вопросы в учебном материале, например, о намерении ознакомиться с дополнительными примерами или более подробными разъяснениями, то звуковые эффекты для ответов «да» и «нет» — существенные средства оживления презентации и облегчения восприятия. Однако не следует включать в ДК слишком много элементов, сопровождаемых мультимедийными фрагментами, поскольку это может привести к возникновению ряда проблем. Если экран перегружен мультипликацией и видео, обратная реакция будет иметь тенденцию замедляться независимо от ТИОС, в которой размещен ДК. Общий вид экрана должен легко читаться и быть обзримым, фон иметь интересный дизайн со сбалансированной цветовой гаммой, но они никогда не должны затмевать элементы переднего плана.

Межличностное взаимодействие. Наличие в дистанционном курсе только взаимодействия с учебными ресурсами недостаточно, чтобы достичь поставленных целей обучения (научить анализировать, синтезировать, и оценивать полученную информацию). Научные исследования показывают: для достижения поставленных целей обучения необходимо наличие межличностного взаимодействия, которое обеспечивается межличностными коммуникациями (рис. 3.9).

На рис. 3.10 представлены межличностные коммуникации как широкий спектр отношений между участниками обучения (1—2; 2—1; 1—3; 3—4; 4—3); показано неограниченное количество обучаемых (x , y), которые принимают участие в обсуждении, мозговом штурме и т.д.

Межличностное взаимодействие оказывает содействие развитию критического мышления посредством разъяснения и оценки идей участников учебного процесса. Использование методов обучения, предусматривающих межличностное взаимодействие (например, обсуждения или работа в группах), ведет к более глубокому пониманию учебного материала. Обсуждения заставляют обучаемых думать в контексте рассматриваемой проблемы. Это происходит посредством активного процесса формулирования мыслей и их оценки, благоприятного критического осмысления проблемы.

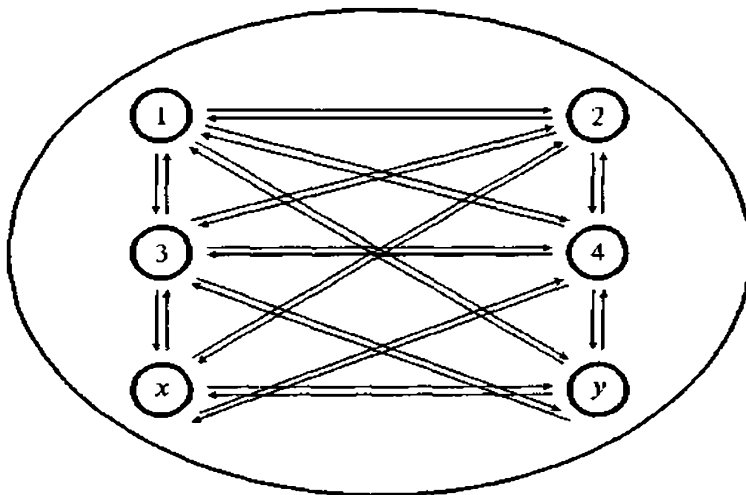


Рис. 3.9. Схема межличностных коммуникации

Межличностное взаимодействие стимулирует обучение в сотрудничестве. При задержке в обмене сообщениями во время асинхронных обсуждений у обучаемых есть время, чтобы осмыслить, проанализировать и, если необходимо, более глубоко исследовать проблему перед формированием сообщения.

Межличностное взаимодействие является одним из средств мотивации обучаемых. Большинство обучаемых не способны работать целиком автономно и предпочитают сотрудничество, они хотят стать частью сообщества. Многих обучаемых приобщают к работе другие обучаемые, в особенности при решении общих задач.

Рассмотрим специфические моменты реализации различных типов интерактивности, основанных на точном определении отправителя и получателя сообщения в процессе взаимодействия (см. гл. 2).

Интерактивность типа обучаемый—обучаемый осуществляется «... между одним обучаемым и другим обучаемым, одним или с группой, с/без присутствия преподавателя» [9]. Проиллюстрировать такой тип интерактивности можно, используя модель обратной связи или модель Дефлора [24]. Эта модель является многовекторной с переменными ролями участников интерактивного процесса: получатель сообщения может одновременно выполнять роль отправителя сообщения.

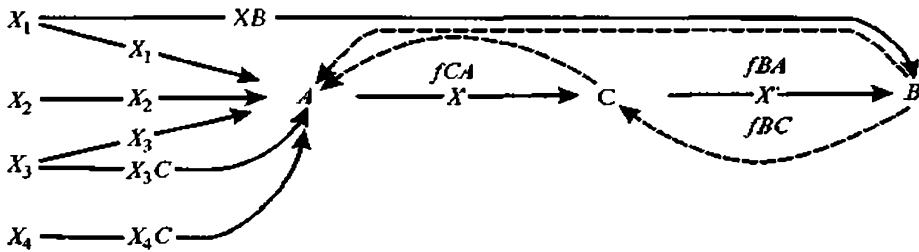


Рис. 3.10. Модель Уэстли и Маклина:

X — любое событие учебной деятельности ⁴⁷, по поводу которого происходит процесс взаимодействия с использованием средств коммуникации; A — источник, «преподаватель» некоторого учебного материала, который намеревается преподнести его аудитории относительно $X \setminus C$ — компьютер. В этом случае C служит агентом потребностей как A , так и B и приводит их к соответствию, замыкая A и B в коммуникативную ситуацию, которая состоялась; B — аудитория. Может представлять собой как отдельных индивидов, группы людей, так и сплошные системы, которые имеют потребности в информации, ориентации в окружающей среде и т.п.; X' — выбор, сделанный компьютером (C) с помощью человека для доступа к каналу связи, X'' — сообщение, которое модифицируется компьютером для передачи аудитории; fBA — обратная связь от аудитории (B) к источнику информации; fBC — обратная связь от аудитории (B) к организатору и посреднику информационного взаимодействия; fCA — обратная связь от компьютера к «преподавателю», который может стимулировать, изменять или отклонять попытку целенаправленной коммуникации от $A \setminus X, C$ — наблюдение за событиями X непосредственно администрацией ТОО; XB — наблюдение за событиями X непосредственно аудиторией

При интерактивности типа преподаватель—обучаемый происходит мотивация и стимулирование обучаемых к процессу обучения, а также предоставляется разъяснение непонятных терминов, понятий, концепций и т.д. Такой тип интерактивности можно проиллюстрировать, используя модель Уэстли и Маклина [24], в которой отображено много аспектов коммуникативного процесса (рис. 3.10). Прежде всего, это активность преподавателя как источника информации, который выбирает один из объектов окружения X для общения с аудиторией. Кроме того, обучаемый может непосредственно воспринимать этот объект (XB) и реагировать, используя обратную связь (fBA). В модели присутствует канал связи C , который играет роль коммуникатора, т. е. передатчика сообщения (сетевой компьютер) между A и B . Канал связи ставит своей задачей интерпретацию потребностей аудитории и их удовлетворение с помощью трансформации зна-

⁴⁷ *Учебная деятельность* — вид человеческой деятельности, направленной на усвоение обучаемым знаний, умений и навыков, овладение им способами действий по решению различных классов задач [20].

чений в общепринятую систему символов (кодирование и пространство сообщений аудитории).

В контексте *реализации межличностного взаимодействия* в рамках ДК следует отметить, что аудио- и видеоконференции — наиболее популярные мультимедийные средства для этой цели. Аудиоконференция часто используется, чтобы поддержать обсуждение, когда участники удалены друг от друга. В этом случае нет никакого предварительно подготовленного учебного материала; технология используется как канал или инструмент, и сами участники должны обеспечить организацию и содержательность конференции.

Достоинства аудиоконференции состоят в следующем: она сравнительно недорогая для установки, использования и поддержки; использует доступную технологию и поэтому может применяться многими обучаемыми; это — общеизвестная и удобная технология для преподавателей и обучаемых; это — диалоговая среда, обеспечивающая прямое участие обучаемого и преподавателя; она может быть очень эффективна, когда используется в комбинации с другими учебными средствами, включая печать, видео и компьютеры.

В ТИОС видеоконференция может использоваться для передачи инициативы преподавателю в ходе дистанционного обучения. Однако существуют и другие сценарии: например, один к одному — диалог преподаватель—обучаемый, или многие ко многим — дискуссии под управлением обучаемых. Это создает новые непредсказуемые проблемы, которые являются уникальными для каждой предметной области и во многих случаях не зависят от проектировщиков [8].

3.5.3. Методическое обеспечение

Разработка методического обеспечения ДК — этап, от которого зависит не только интенсивность распространения разработанного продукта, но и эффективность ДО по данному курсу. Перечень методических материалов обязательно включает в себя три следующих пункта.

1. *Общее описание ДК.* В нем описываются и поясняются цели и задачи курса, условия обучения и специфические особенности процесса обучения, а также требования к потенциальным обучаемым и имеющимся техническим средствам. Ознакомившись с таким материалом, потенциальный обучаемый должен полу-

чить исчерпывающее представление об учебной деятельности в рамках ДК и принять обоснованное решение относительно участия в курсе.

2. Методические рекомендации для преподавателя. ДК не всегда сопровождает педагогический состав, непосредственно участвовавший в его разработке. Именно поэтому уже на этапе создания ДК необходимо позаботиться о том, чтобы в случае со проведения курса персоналом, не участвовавшим в разработке ДК, педагогические и организационные аспекты курса не оказались утраченными и эффективность эксплуатации курса не была снижена.

3. Методические рекомендации для обучаемого. Данный материал должен содержать полное и подробное описание необходимых действий для каждого шага обучения, перечень знаний и умений, необходимых для успешного усвоения очередной порции учебного материала, и описание способов и критериев контроля знаний, которые будут использоваться для оценки уровня усвоения учебного материала.

3.6. Оценка

Этап оценки завершает последовательность рекомендаций относительно создания ДК. Оценка происходит не только в конце разработки, но и на протяжении этапов проектирования и разработки (например, оценивание вопросов для контроля знаний и выбора мультимедийных средств). На последнем этапе выполняется оценка созданного ДК в целом. Для этого используются экспертные (ревью, анкеты, схемы, эвристики) и математические методы. Таким образом, процесс оценки может происходить двумя путями.

Путь 1. Экспертный. Он основан на использовании вопросников, бесед с лицами, осуществляющими тестирование, и включает в себя:

- *оценивание один на один*, т.е. один из разработчиков встречается с одним из тех, кто осуществляет тестирование и комментирует разработанный ДК (определяет недостатки и преимущества). В таком опрашивании должны принять участие не меньше трех человек. Это оценивание устраняет наиболее заметные недостатки курса. Для проведения такой оценки можно использовать специально разработанные анкеты (пример типичной анкеты приведен в приложении 3.4;

- *оценивание с помощью небольших групп экспертов*, т.е. курс оценивает от 8 до 20 лиц, которых можно объединить в небольшие группы по 2-3 человека, работающих за одним компьютером. Такие группы формируются на основе определенных характеристик: уровень знаний, степень знания курса (учебного материала) и т.п. Проводя такое оценивание, следят за тем, как обучаемые взаимодействуют с учебной средой; проходят контроль знаний; определяют, насколько улучшился курс после про веденных изменений, которые произошли на основе полученных результатов оценивания один на один;
- *проведение «пилотного» эксперимента*. В «пилотном» эксперименте принимают участие от 15 до 30 обучаемых. Он с максимальной точностью должен отображать условия реального обучения. Результаты такого оценивания дают возможность осуществлять общую оценку ДК;
- *использование таблиц качества* (см. табл. 2.5).

Путь 2-е помощью использования математических методов. Такое оценивание основано на использовании строгого математического аппарата и осуществляется на базе обработки соответствующего статистического материала, который характеризует анализ реального ДО. Статистический материал можно получить, используя результаты экспертного пути, т.е. ответы на вопросы анкет, результаты оценки, полученные с помощью небольших групп экспертов и проведения «пилотного» эксперимента. На основе этих данных осуществляется оценка, которая дает возможность получить более глубокие результаты, а именно:

- исследовать динамику приближения к оптимуму значения принятой для рассматриваемого ДК целевой функции, которая определяет эффективность этого ДК⁴⁸;
- определить оценку количества сеансов дистанционного учебного процесса, который обеспечивает заданный уровень усвоения учебного материала;
- определить математическое ожидание затрат, связанных с реализацией исследуемого ДК;
- реализовать такое управление дистанционным учебным процессом, которое бы обеспечивало минимизацию математического ожидания затрат, связанных с реализацией исследуемого ДК.

¹ Детально путь получения таких оценок представлен в гл. 4

Заметим, что, проводя оценку, лучше использовать оба пути. Это дает возможность получить как оценку непосредственно учебного материала, контроля знаний, учебной среды, интерфейса, взаимодействия, так и более общие оценки, приведенные выше. Примеры проведения оценки ДК на основе использования как экспертных, так и математических методов приведены в гл. 4.

Оценка эффективности ДО. Эффективность ДО связана с достижением тех образовательных и воспитательных целей, которые ставит перед педагогической наукой и высшей школой информационное общество и новые социально-экономические условия.

Таким образом, *эффективность ДО выявляет степень соответствия полученных результатов намеченным целям и задачам учебно-воспитательного процесса с наименьшими затратами времени, труда и здоровья преподавателей и обучаемых, денежных средств (как со стороны обучаемого, так и со стороны ТОО).*

В системе дистанционного образования, необходимо учитывать педагогический, экономический и социальный аспекты. Не умаляя значение социального фактора, сосредоточим внимание на педагогическом и экономическом аспектах.

Чтобы судить об эффективности ДО, нужно иметь численный критерий его оценки. Многоаспектность понятия «эффективность» говорит о том, что ее приходится измерять по несколькими критериям. Исходя из положений теории «исследование операций» [16] эффективность ДО в такой сложной человеко-машинной системе, как ТИОС целесообразно оценивать векторным показателем, включающим в себя два показателя (К — качество и С — стоимость ДО):

$$\text{Э} - (К, С).$$

В данном случае все возможные варианты оценки Э будут изображаться в виде точки, отображаемой в двумерной системе координат К и С. Это позволит наглядно просмотреть возможные варианты оценки и выбрать рациональный, используя математические методы исследования операций и системного анализа.

Качество ДО включает в себя в общем случае качество продукта и качество услуг. В свою очередь, качество подготовки специалиста (образованность) зависит от качества преподавателей, качества средств обучения и т.д.

Проанализируем первый из выбранных показателей эффективности. Качество продукта в ДО целесообразно, как и в традиционной системе образования, оценивать образованностью выпускника ТОО. Действительно, цели процесса обучения, зафиксированные в педагогических категориях, выглядят как знания, умения, навыки и формирующиеся на их основе системы отношений человека к окружающей действительности, как его социально значимые качества (познавательная самостоятельность, творческая деятельность и т.д.).

Показатели уровня образования и воспитания характеризуют развитие способностей студентов к обучению, активизацию их интеллектуальных возможностей и склонностей, объем усвоения, систематизацию знаний, умений, навыков, возможность применять имеющиеся знания для получения новых, прочность сохранения полученных знаний и умения использовать их для решения поставленных задач.

Используя подход TQM (Total Quality Management), адаптированный в приложении к образованию в работе [22], можно принять следующую многоуровневую схему показателей *качества образованности* личности:

- 1) оценка знаний по учебным дисциплинам;
- 2) уровень системной компетентности (умение корректировать и улучшать системы, вести мониторинг и коррекцию деятельности; понимание взаимосвязи социальных, органических и технических систем);
- 3) уровень компетенции в распределении ресурсов (умение распределять время, деньги, материалы, пространство и кадры);
- 4) уровень технологической компетенции (умение выбирать оборудование и инструменты, осуществлять технический уход и диагностику, применять технологии для выполнения конкретных задач);
- 5) уровень компетентности в работе с информацией (умение приобретать и оценивать знания, организовывать и поддерживать информационные ресурсы, интерпретировать и передавать информацию, использовать компьютерные системы);
- 6) оценка базовых навыков (умение писать, читать, говорить, слушать).
- 7) оценка качества личности (личная ответственность, самоуправление, коммуникабельность, самоуважение);
- 8) оценка мыслительных навыков (умение творчески мыслить, принимать решения, предвидеть, учиться);

9) оценка навыков межличностного общения (умение работать в командах, обучать других, вести переговоры, лидировать).

Анализ подходов к оценке качества показал, что кроме такого показателя качества, как образованность специалиста, качество конечного продукта в ДО (в условиях рыночной экономики) пытаются характеризовать показателем конкурентоспособности специалиста. Этот показатель по содержательному наполнению несколько шире, чем просто знания, умения, навыки, приобретенные обучаемым. Но пока разработка этого подхода находится в стадии становления.

В реальной практике ДО качество подготовки в настоящее время оценивается традиционным способом посредством экзаменационных оценок. Исследование практической деятельности многочисленных ТОО позволило выявить факторы, влияющие на эффективность труда преподавателей и обучаемых, как ключевых элементов ДО. Они прямо и косвенно влияют на качество ДО.

1. *Факторы трудового процесса* (цели, задачи, сложность содержания обучения, подлежащего усвоению). Чем они сложнее, тем больше требований предъявляется к возможностям исполнителей (физическим, умственным) и технической оснащенности процесса обучения. Этими факторами определяется нагрузка (вид, интенсивность, распределение времени) и этапы работы.

2. *Организационно-управленческие факторы*, или факторы материально-технической оснащенности деятельности преподавателя и обучаемого, включающие в себя наличие необходимого оборудования и организацию рабочего места, обеспечивающие использование современных методов и организационных форм работы.

3. *Факторы внешней среды* (нормативно-правовые, санитарно-гигиенические, эстетические, технические).

4. *Человеческие факторы* — факторы социальной среды (мировоззрение, отношение к своей профессии, степень ответственности, уровень профессионализма, мотивационные установки, контактность и др.). Мотивационная устойчивость трудовой деятельности участников образовательного процесса — удовлетворенность процессом и результатом труда, мотивация выполнения поставленной задачи и интерес к результатам работы.

5. *Факторы, обусловленные индивидуальными особенностями человека*: психофизиологические, антропометрические, поведенческие особенности. Природные качества человека — это способ-

ность к обучению, состояние здоровья, возраст и др. Они влияют на время, затраченное преподавателем на передачу учебной информации, а обучаемым — на ее восприятие.

Раскроем содержание экономической составляющей эффективности — *стоимости*. Ее можно рассматривать как с позиций производителя образовательных услуг, т.е. образовательной организации, использующей технологии ДО, так и потребителя образовательных услуг — обучаемого. Анализ показывает, что в литературных источниках, программных документах постоянно смешиваются эти составляющие, особенно при констатации того факта, что одним из привлекательных свойств ДО в экономическом плане является то, что оно дешевле традиционных форм обучения. Количественные оценки этого выигрыша различны. Реально выигрыш может составлять 10—20 %. Опыт обучения в колледже «Тантал» (Россия) показал, что в установленном режиме работы образовательного учреждения при ДО экономические затраты в 5—10 раз ниже, чем при традиционном обучении [14].

Зарубежные оценки стоимостных затрат иллюстрируются примером переподготовки работников образования по проекту «Дельта», осуществленному в Швеции в 1969—1971 гг. Программу переподготовки прошли 50 тысяч школьных учителей [15]. Затраты оказались в 33 раза меньше, чем в обычном централизованном варианте. При экономических оценках надо учитывать тот факт, что выигрыш тем выше, чем больший контингент обучаемых будет включен в образовательный процесс. Этим ДО сродни «массовому» производству в промышленности, но только с экономической точки зрения.

С позиций производителя образовательных услуг в общем виде стоимость услуг ДО представляет собой выражение всех затрат на их создание при этом подсчитывается как сумма амортизационного фонда (стоимость износа зданий, оборудования), оборотного фонда, в который включаются все текущие расходы (зарплата, стипендии, плата за коммунальные услуги и т.д.), так и прибыли. Стоимость ДО зависит от таких показателей, как стоимость средств обучения, стоимость оплаты преподавателей и т.д.

В конкретном образовательном учреждении для освоения и внедрения ДО требуются значительные капитальные вложения на подготовку учебно-методических материалов, обучение преподавателей, организацию телекоммуникационной связи.

Предварительный анализ

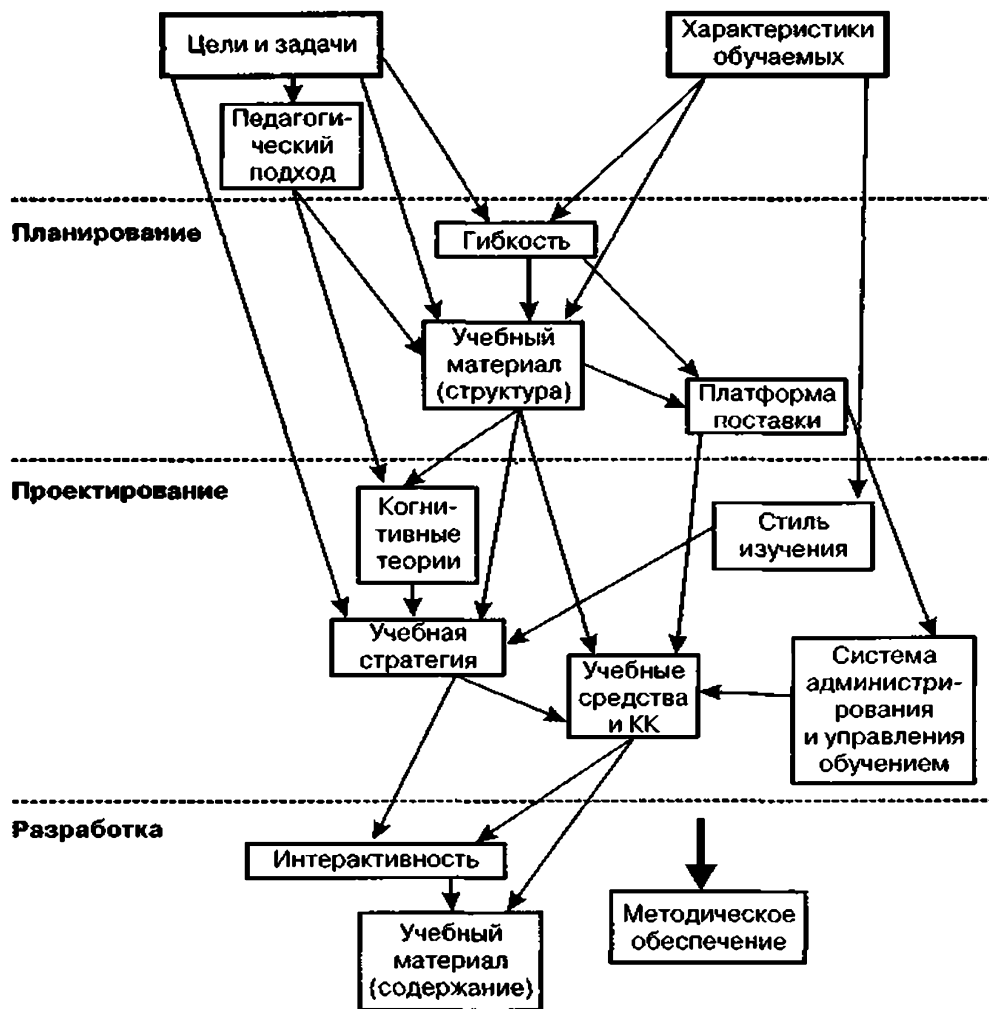


Рис. 3.11. Схема взаимного влияния компонентов СГДО и последовательности принятия проектных решений в ходе создания ДК

Выше мы рассматривали такую составляющую качества ДО, как качество продукта (выпускника) ДО. Качество ДО как услуги можно оценить с помощью трех уровней: «высокое», «среднее» и «низкое» (по аналогии с промышленными продуктами), причем каждому уровню соответствует свое значение стоимости [18].

Итак, на этапе оценки заканчивается процесс разработки ДК. Предложенная методология проектирования ДК позволяет:

- разработчику ДК четко представить компоненты модели СГДО и определить моменты принятия ответственных проектных решений;
- преподавателю осознать суть процесса педагогического проектирования ДК и свою степень участия в принятии проектных решений его разработчиками.

Процесс проектирования ДК с использованием данной методологии дает возможность планомерно сформировать модель СГДО для конкретных целей и задач обучения. Влияние компонентов модели друг на друга тем самым определяет последовательность их проектирования, которая представлена на рис. 3.11.



ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ОЦЕНКЕ ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ

Гибкое ДО представляет собой достаточно сложную человеко-машинную систему, полная математическая формализация которой нецелесообразна (а временами и невозможна). Наиболее подходящей является концептуальная модель, дополненная фрагментами математических моделей, отображающих определенные черты исследуемого гибкого ДО. Именно этим фрагментам математических моделей и посвящена данная глава.

При анализе СГДО и построении методологии проектирования ДК (гл. 2, 3) было выделено ряд проблем, возникающих при построении и реализации ДК:

- 1) рационального выбора наборов мультимедийных средств ⁴⁹;
- 2) эффективности ДК при использовании различных наборов мультимедийных средств;
- 3) оценки затрат при использовании различных наборов мультимедийных средств;

⁴⁹ *Набор мультимедийных средств* — это множество мультимедийных средств, которое включает в себя определенные (разработчиком, проектировщиком ДК) вид и количество каждого мультимедийного средства, но может и не включать в себя вообще никакого мультимедийного средства, например, набор два «слайд-шоу», один звуковой фрагмент, пять статических картинок.

- 4) управления ДО с целью повышения уровня освоения учебного материала ⁵⁰;
- 5) оценки эффективности выбранной учебной стратегии;
- 6) оценки качества интерактивности.

Найти ответ на упомянутые проблемы можно путем решения оптимизационных задач достаточно высокого уровня сложности. С этой целью предлагается адаптировать аппарат математической статистики и дисперсионного анализа применительно к ДО. Результаты такой адаптации излагаются в данной главе.

4.1. Параметрический способ определения эффективности использования мультимедийных средств при проектировании ДК

При проектировании ДК существует проблема выбора различных мультимедийных средств (текста, звука, графики, видео, виртуальных объектов) для создания эффективного ДК ⁵¹. Поэтому необходимо установить закономерности использования наборов мультимедийных средств для каждого предмета (или группы предметов), с помощью которых можно было бы получить эффективный ДК [7; 11].

Для решения указанной проблемы целесообразно использовать статистические данные, характеризующие влияние любого мультимедийного средства на эффективность усвоения учебного материала, а значит, и эффективность разрабатываемого ДК. Такой статистический материал можно получить с помощью проведения дистанционного обучения с использованием разработанного ДК, «пилотного» эксперимента либо моделирования учебной сессии на компьютере. Исходя из полученного статистического материала, для определения целесообразности использования тех или иных мультимедийных средств можно приме-

⁵⁰ Под уровнем усвоения учебного материала будем понимать достижение обучаемым, по результату проведенного контроля знания, определенного (заранее установленного преподавателем) значения. Например, тема считается усвоенной, если обучаемый получил оценку «4» после прохождения тестирования.

⁵¹ Под эффективностью ДК будем понимать усвоение учебного материала обучаемым (на основе проведения контроля знаний) и умение применить полученные знания на практике (принятие участия в дискуссиях, решении совместных задач, написании контрольных работ, эссе, рефератов и т.д.).

нять экспертные оценки или аппарат дисперсионного анализа (более громоздкий в расчетах, но, тем не менее, более глубокий и математически строгий). С целью определения эффективности мультимедийных средств для качественного представления учебного материала и повышения уровня обучения рассмотрим следующую модель параметрической классификации использования мультимедийных средств.

Параметрический подход базируется на стремлении определить области (под областью понимаем совокупность k учебных предметов, где $k = 1, \dots, n$) наибольшей эффективности использования любого мультимедийного средства. Практический опыт показывает, что те или иные особенности исходных данных (например, пропускная способность сети, которая влияет на скорость получения видеофрагмента, что может отразиться на усвоении учебного материала) оказывают существенное влияние на сравнительную эффективность (относительно того или иного критерия оптимальности) использования мультимедийных средств при проектировании ДК. К тому же характер и сущность такой зависимости являются разными для различных критериев. Итак, решение задачи состоит в поиске классов областей решений (под классом областей решений будем понимать объединение нескольких областей), для которых, в статистическом понимании, наиболее эффективны определенные наборы мультимедийных средств. Поиск таких классов будем осуществлять опосредованно путем параметрической классификации данных об эффективности того или иного мультимедийного средства для определенного предмета [12].

1. Чтобы провести параметрическую классификацию, прежде всего необходимо определить количественную вероятностную меру сравнительной эффективности разных мультимедийных средств. Целесообразно эту меру ввести как вероятностную. Введем такую меру и на ее основании сформулируем задачу параметрической классификации эффективного использования мультимедийных средств для исследуемого случая.

Пусть S_k — задача построения ДК по k -му предмету; $S' = \{S_k\}$ — множество (достаточно высокой размерности) таких задач; G_k — область решений задачи S_k (ДК, построенные по k -му предмету); G_{ki} — i -й элемент области решений G_k задачи S_k (i -й вариант реализации ДК по k -му предмету); $F(G_{ki})$ — принятый критерий оптимальности (оценка эффективности исследуемого ДК). Такая оценка отображает результат проведенного конт-

роля знаний, который может быть осуществлен с использованием тестов разных видов (определенной размерности, определенного времени прохождения, экспертной оценки преподавателя), практических, реферативных, курсовых, контрольных заданий и семинарских занятий, участие обучаемых в которых оценивает преподаватель.

Рассмотрим задачу максимизации $F(G_{ki})$, т.е. задачу построения такого ДК по k -му предмету, который был бы максимально эффективным согласно заданной критериальной функции $F(G_{ki})$. Для этого выделим набор параметров⁵² задач построения ДК из множества задач S' . Такой набор параметров образует вектор параметров, т.е. совокупность характеристик проектируемого ДК:

$$\mathbf{P}_F(S_k) = \{p_r^{(F)}(S_k)\} \quad (r = 1, \dots, R_F).$$

Вектор $\mathbf{P}_F(S_k)$ задает отображение множества S' в R -мерное параметрическое пространство P'_F .

Выберем множество наборов мультимедийных средств $f = \{f_i\}$ ($i = 1, \dots, I$), которые используются при проектировании ДК, включая их вид и количество.

Пусть для некоторой подобласти $P_{i(l)}$ с P'_F (т.е. при решении таких задач S_k построения ДК, что $\mathbf{P}_F(S_k) \in P_{i(l)}$) существуют математические ожидания значений критерия MF_i ($i = 1, 2, 3, \dots, I$). Математическое ожидание MF_i — некоторая (фиктивная) величина, вокруг которой с некоторым разбросом группируются значения критерия, полученные при решении задач из этой подобласти (т.е. при проектировании соответствующих ДК) с использованием мультимедийного средства f_i . Если определена мера этого разброса и установлено ее значение для каждого мультимедийного средства, то можно определить доверительные интервалы, в которые с некоторой заданной вероятностью P попадают значения $F(G_{ki})$.

Пусть доверительные интервалы для MF_{i_1} и MF_{i_2} пересекаются. Это значит, что вероятность получения одинаковых ре-

⁵² Параметрами при проектировании и разработке ДК являются: характеристика обучаемых, цели обучения, стили изучения, выбранный педагогический подход, учебная стратегия, уровень интерактивности, возможность организации обратной связи, оценка технической базы обучаемых, гибкость ДК, специфика предметной области.

зультатов при решении задачи S_k (т.е. проектированию ДК по k -му предмету) будет такой, что $P_F(S_k) \in P_{F^{(l)}}$ с использованием мультимедийных средств f_i и f_{i_0} по крайней мере не меньше p и тем больше, чем больше область пересечения. Если интервалы не пересекаются, то эта вероятность меньше p .

Пусть каким-то образом установлено, что математическое ожидание критерия оптимальности F_{i_0} является максимальным среди всех математических ожиданий критерия оптимальности F_i в определенной подобласти, т.е. $MF_{i_0} = \max_i MF_i$ в подобласти $P_{F^{(l)}}$ ⁵³.

Зададим определенное значение вероятности p . Если вероятность того, что значение критерия оптимальности $F(G_{k_i})$, которое получено при проектировании ДК из подобласти $P_{F^{(l)}}$ с помощью набора f_i , будет меньше значения $F(G_{k_{i_0}})$ и не превышает (3, отнесем набор мультимедийных средств f_i к эквивалентно эффективному (с вероятностью P) относительно $F(G_{k_i})$ в подобласти $P_{F^{(l)}}$, т.е.

$$P\{F(G_{k_i}) < F(G_{k_{i_0}})\} \leq \beta, \quad (4.1)$$

и к неэффективному, если

$$P\{F(G_{k_i}) < F(G_{k_{i_0}})\} > \beta.$$

Неравенство (4.1) является строгим формальным определением условий пересечения доверительных интервалов, т.е. если верно первое неравенство, то доверительные интервалы пересекаются, иначе — нет.

Определение 1. Сравнительную характеристику набора используемых мультимедийных средств из множества / относительно $F(G_{k_i})$, которая понимается в соответствии с введенной мерой, будем называть β -эффективностью.

В соответствии с определением p -эффективности заданный набор мультимедийных средств f в подобласти параметрического

⁵³ В общем случае при неизвестном $MF_j = \max_i MF_i$ можно воспользоваться его верхней оценкой, которая равняется максимальному значению оценки курса, полученной во время проведения контроля знаний.

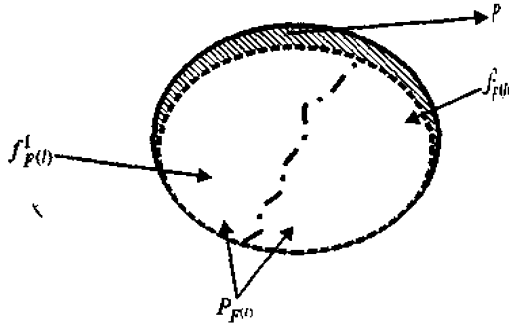


Рис. 4.1. Разбиение параметрического пространства на два однозначно непересекающихся подмножества наборов мультимедийных средств относительно β -эффективности

пространства $P_{(l)}$ однозначно разбивается на два непересекающихся подмножества: $f_{F^{(l)}}^1$ — подмножество β -эффективных наборов мультимедийных средств относительно $F(G_{kl})$; $f_{F^{(l)}}^2$ — подмножество β -неэффективных наборов мультимедийных средств т.е. таких средств, которые нецелесообразно использовать при проектировании ДК в определенной подобласти $P_{(l)}$.

Процесс параметрической классификации эффективности использования наборов мультимедийных средств при проектировании ДК сводится к следующему.

Пусть заданием граничных значений варьирования параметров задач в параметрическом пространстве P' выделена область P , т.е. определен набор параметров проектируемы ДК.

Пусть также установлено, что при заданных наборах мультимедийных средств / критерии оптимальности $F(G_{kl})$ и вероятности P в области P существует L_F разнообразных разбиений множества наборов мультимедийных средств / на $f_{F^{(l)}}^1$ и $f_{F^{(l)}}^2$ ($l = 1, 2, \dots, L_F$) (рис. 4.2, см. вклейку).

Определение 2. Соответствующие разбиениям L_F подобласти $P_{(l)}$ с P будем называть областями r -эффективности использования наборов мультимедийных средств $f_{F^{(l)}}^1$ относительно критерия оптимальности $F(G_{kl})$.

Определение 3. Множества задач $S_{(l)}$ из S' , для которых $P_F(S'_k) \in P_{F^{(l)}}$ будем называть классами r -эффективности и

пользования наборов мультимедийных средств из $f_{F^{(l)}}^1$, относительно критерия оптимальности $F(G_{kl})$.

Заметим, что область $P_{F^{(l)}}$ не обязательно должна быть связанной. Она может включать в себя несколько подобластей из P , если в них найдутся идентичные разбиения множества наборов мультимедийных средств / на $f_{F^{(l)}}^1$ и $f_{F^{(l)}}^2$ (рис. 4.3, см. вклейку).

Для возможности репрезентативного статистического изучения поведения критериев оптимальности обратим внимание на два условия:

- требуется максимально нормализовать критерий, т.е. определить соотношение его с какой-то постоянной величиной той же размерности, например с верхней границей его значений для данной задачи (значением максимальной оценки эффективности проектируемого курса). Безразмерность изучаемого критерия обеспечивает независимость его значений от масштабов исходных данных задачи;
- необходимо учесть, что в самой постановке проблемы классификации неявно присутствует предположение об изучении критерия оптимальности как функции, которая может быть представлена в следующем виде:

$$F(G_{kl}) = h_F(f_i, \bar{P}_F(S_k)) + h_{F_0}(S_k), \quad (4.2)$$

где $h_F(f_i, \bar{P}_F(S_k))$ — функциональная составляющая; $h_{F_0}(S_k)$ — случайная составляющая.

Понятно, что чем больше факторов ⁵⁴ будет выделено с помощью существенно влияющих на поведение критериев параметров, тем ближе статистическое распределение $h_{F_0}(S_k)$ будет, согласно теореме Ляпунова, приближаться к нормальному распределению. Поэтому для решения проблемы параметрической классификации можно использовать метод многофакторного дисперсионного анализа в объединении с дополняющими его методами множественного сравнения (методами Шеффе и Тьюки) [12].

⁵⁴ Один из факторов — методология построения ДК с использованием определенных наборов мультимедийных средств $\{f\}$, другие факторы — варьирование параметров

4.2. Структура полной многофакторной модели дисперсионного анализа с постоянными факторами

Специфика вопроса, поставленного в предыдущем параграфе, обуславливает ряд ограничений, накладываемых на выбор метода классификации. Речь идет об изучении влияния на поведение случайной величины $F(G_{ki})$ сразу нескольких факторов. Заметим при этом, что классификация предполагает выявление не только независимого воздействия этих факторов на $F(G_{ki})$, но и их совокупного влияния. Указанные факторы могут быть как количественно измеримыми, так и различаемыми только на качественном уровне.

Еще одно ограничение обуславливается характером принятой разделяющей функции $\mathcal{P}\{F(G_{ki}) < F(G_{k_0})\} < \beta$. Определение вероятности β базируется как на точечной статистической оценке MF_i , так и на интервальной — мере разброса. В выражении (4.2), описывающем случайную величину $F(G_{ki})$, такой мерой будет дисперсия случайной составляющей $h_{F_0}(S_k)$. Иногда в процессе исследования не удастся выделить и выразить через параметры $\{p_r(S_k)\}$ все факторы, систематически существенно влияющие на $F(G_{ki})$, что влечет за собой нарушение условий теоремы Ляпунова и отклонения статистического распределения $h_{F_0}(S_k)$ от нормального. Поэтому к статистическому методу, используемому для изучения поведения $F(G_{ki})$, предъявляются требования определенной нечувствительности к данным нарушениям или наличия в его аппарате приемов для их компенсации.

Методом, удовлетворяющим всем перечисленным ограничениям, является дисперсионный многофакторный анализ, а точнее, полные многофакторные модели дисперсионного анализа с постоянными факторами [12]. Такая полная многофакторная модель строится следующим образом.

Пусть изучается влияние на случайную величину F (значение принятого критерия оптимальности) некоторого количества R факторов. Если r -и фактор представим лишь качественно (т.е. он может иметь лишь определенные качественные значения, например, курс с использованием видеосредств или без них), то он (по количеству I_r своих качественно отличных состояний) характеризуется I_r уровнями. Количественно измеряемый фактор, отображаемый каким-либо параметром (например, количеством слушателей в группе — 10, 20, 30), в границах диапазона варьиро-

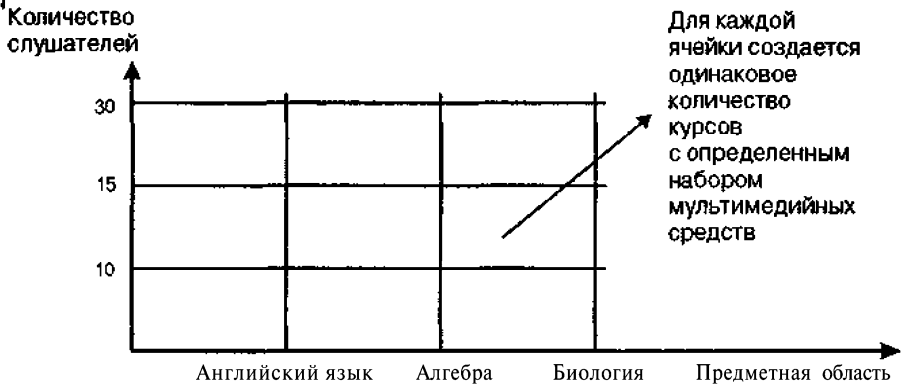


Рис. 4.4. Двухфакторная модель дисперсионного анализа

вания этого параметра разбивается на несколько интервалов, не обязательно равновеликих. Количество этих интервалов задает количество I_r уровней r -го фактора. Пересечение всех i_r -х уровней ($i_r = 1, 2, \dots, I_r$) всех R факторов составляет множество $I = \prod_{r=1}^R I_r$

так называемых ячеек дисперсионного анализа.

Рассмотрим пример для двухфакторной модели. Изучаем влияние на критерий оптимальности F двух факторов. Первый фактор — количество обучаемых в группе. Он имеет три количественных уровня: 10, 15 и 30 человек. Второй фактор — специфика предметной области. Он также имеет три качественных уровня: изучение английского языка, алгебры, биологии. Тогда двухфакторная модель дисперсионного анализа будет выглядеть так, как показано на рис. 4.4.

Полная же многофакторная модель с постоянными факторами характеризуется тем, что очередное j -е наблюдение случайной величины F осуществлено по условиям, которые отвечают i_1 -му уровню первого фактора, i_2 -му уровню второго фактора, ..., i_r -му уровню R -го фактора, т.е. принадлежат (i_1, i_2, \dots, i_r) -ячейке модели, и рассматривается как некоторая сумма:

$$F_{i_1, i_2, i_3, \dots, i_R, j} = \mu + \sum_{r=1}^R v_r + \sum_{r_2=r_1+1}^R \sum_{r_1=1}^{r_2-1} v_{i_{r_1}, i_{r_2}} + \sum_{r_3=r_2+1}^R \sum_{r_2=r_1+1}^{r_3-1} \sum_{r_1=1}^{r_2-1} v_{i_{r_1}, i_{r_2}, i_{r_3}} + \dots$$

$$+ \sum_{r_R=r_{R-1}+1}^R \sum_{r_2=r_1+1}^{r_{R-1}} \sum_{r_2=r_1+1}^{r_{R-1}} \sum_{r_1=1}^{r_2-1} v_{i_{r_1}, i_{r_2}, i_{r_3}, \dots, i_{r_R}} + e_{i_1, i_2, i_3, \dots, i_R, j},$$

где μ , v_{i_r} , $v_{i_{r_1} \cdot i_{r_2}}$, ..., $v_{i_{r_1} \cdot i_{r_2} \cdot i_{r_3} \cdot \dots \cdot i_{r_R}}$ — постоянные величины; μ — генеральное среднее; v_{i_r} — главный эффект i -го уровня r -го фактора; $v_{i_{r_1} \cdot i_{r_2}}$ — взаимодействие i_{r_1} -уровня r_1 -го фактора и i_{r_2} -го уровня r_2 -го фактора; $v_{i_{r_1} \cdot i_{r_2} \cdot i_{r_3} \cdot \dots \cdot i_{r_R}}$ — взаимодействие (i_1, \dots, i_R) -х уровней всех факторов (от первого до R -го).

Величина $e_{i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \cdot \dots \cdot i_R \cdot j}$ — случайная составляющая (ошибка наблюдения). Ее значения являются независимыми, распределенными нормально с математическим ожиданием, равным нулю, и имеют равные дисперсии во всех ячейках модели. Эти условия выполняются, если количество наблюдений в каждой ячейке одинаково и равняется J .

Главные эффекты и взаимодействия между различными уровнями разных факторов представляют собой своеобразные коррективы к μ , что отличает средние значения случайной величины в разных ячейках модели. При этом особенно важно, что эти коррективы дифференцированы по всем возможным соединениям взаимодействий факторов на каждом уровне.

Метод дисперсионного анализа довольно подробно изложен в [15, 5, 9, 10]. Содержательная интерпретация модели дисперсионного анализа относительно решения проблемы классификации по p -эффективности рассмотрена в [12].

Основной задачей, которая решается на дисперсионных моделях, является определение статистической значимости влияния фактора или совокупности факторов на средние значения случайной величины. С этой целью общая дисперсия, а точнее ее оценка, т.е. сумма квадратов отклонения всех значений исследуемой случайной величины от μ , разделенная на соответствующее число степеней свободы, представляет сумму дисперсий, обусловленных исключительно влиянием данного фактора или данных совокупностей факторов, плюс остаточная дисперсия. Количество и структура составных этой суммы отвечает количеству и структуре членов в модели дисперсионного анализа.

Далее относительно любого фактора или взаимодействия факторов выдвигаются статистические гипотезы, например

$$H_r: \text{все } v_{i_r} = 0 \quad (i_r = 1, 2, 3, \dots, I_r)$$

или

$$H_{r_1, r_2, r_3}: \text{все } v_{i_1, i_2, i_3} = 0 \quad (i_1 = 1, 2, 3, \dots, I_1; i_2 = 1, 2, 3, \dots, I_2; \\ i_3 = 1, 2, 3, \dots, I_3).$$

Для принятия или отклонения такой гипотезы рассматривается соотношение между соответствующей составной общей дисперсией и остаточной дисперсией. Это соотношение называется *F-статистикой*, которая проверяется на значимость по критерию Фишера. Для такой проверки существуют специальные таблицы *F-распределения*. Исходными данными при этом есть степени свободы двух дисперсий, составляющих отношения, и доверительная вероятность относительно определения значимости. Если табличное значение *F-распределения* больше, чем *F-статистика*, то гипотеза принимается, в противном случае она отвергается.

Принятие гипотезы определяет, что при рассматриваемом уровне доверительной вероятности влияния данного фактора r или совокупности факторов r_1, r_2, r_3 не обнаружено и поэтому соответствующие им составные в формуле полной модели дисперсионного анализа (v_{i_2} или v_{i_1, i_2, i_3}) могут не приниматься во внимание.

Если гипотеза отброшена, то по крайней мере одна из I_r величин (v_{i_r}) или, соответственно, одна из $I_{r_1}, I_{r_2}, I_{r_3}$ величин (v_{i_1, i_2, i_3}) отличны от нуля. Это означает, что r -й фактор или совокупность факторов r_1, r_2, r_3 существенно влияют на средние значения, которые принимает случайная величина на разных уровнях фактора r (в первом случае) или при разных соединениях уровней факторов r_1, r_2, r_3 (во втором случае), т.е. влияние r -го фактора или взаимодействия факторов r_1, r_2, r_3 значимо. При условии незначимости влияния фактора r или взаимодействия факторов r_1, r_2, r_3 незначимыми будут и любые взаимодействия более высокого порядка, например $v_{i_r, i_{r_1}, i_{r_2}, i_{r_3}}$ или $v_{i_1, i_2, i_3, i_{r_1}, i_{r_2}, i_{r_3}}$, у которых в число взаимодействующих входят факторы r или r_1, r_2, r_3 .

Общая многофакторная модель может быть применена [12] для классификации ячеек модели параметрической классификации относительно разбивки на уровне одного из факторов (допустим, первого) с разделяющей функцией $\mathcal{P}\{F(G_{ki}) < F(G_{klo})\} \leq \beta$. Такое применение будет выглядеть следующим образом.

Пусть классифицирующий фактор имеет I_1 уровней. Для классификации достаточно определить соотношение между оценками математических ожиданий случайной величины в каждой ячейке модели. В первую очередь, требуется найти $\max_{i_1} MF_{i_1, i_2, i_3, \dots, i_R}$ ($i_1 = 1, 2, 3, \dots, I_1$). Затем, вычислив β -доверительные интервалы для каждого из значений $MF_{i_1, i_2, i_3, \dots, i_R}$, определим, какие из них пересекаются с доверительным интервалом для $\max_{i_1} MF_{i_1, i_2, i_3, \dots, i_R}$. При этом будут однозначно найдены те уровни фактора, на которых вероятность получения значения исследуемой случайной величины, равного значению на уровне, дающем $\max_{i_1} MF_{i_1, i_2, i_3, \dots, i_R}$, больше β .

Детальная последовательность выполнения расчетов при применении модели параметрической классификации мультимедийных средств, которые используются при проектировании ДК, приведена в приложении 4.1.

Дисперсионный анализ предоставляет возможность не только обнаружить факт существенной зависимости случайной величины от определенного фактора или совокупного действия факторов, но и оценить степень такой зависимости путем вычисления так называемой доли фактора (т.е. отношения доли дисперсии, соответствующей этому фактору, к общей дисперсии).

В практической деятельности целесообразно не только установить факт существенной зависимости уровня усвоения курса от определенных факторов или их взаимного действия, но и оценить степень такой зависимости. Именно с этой целью и предлагается использовать многофакторный дисперсионный анализ и осуществить на его основе параметрическую классификацию относительно эффективности применения мультимедийных средств при проектировании ДК. Необходима методика проведения такой классификации, которая рассмотрена в следующем разделе.

4.3. Методика проведения параметрической классификации эффективности применения мультимедийных средств при проектировании ДК

Процесс параметрической классификации начинается с четкого определения основных параметров, которые влияют на разработку ДК, под которой понимается система ограничений, усло-

вий и других факторов, более или менее формализованно отображающих условия построения ДК. Далее определяется набор критериев оптимальности (или отдельный критерий), с помощью которых будет осуществляться оценка качества построенных курсов. Следует заметить, что продуктивность параметрической классификации эффективности применения мультимедийных средств при проектировании ДК тем выше, чем больше учитывается параметров, и при этом используется несколько критериев оптимальности построенных курсов.

Если считать, что выбрана модель СГДО, представленная в гл. 2, и критерий или набор критериев $\bar{F} = \{F_u(G_k)\}$, $u = 1, 2, \dots, U$, относительно каждого из которых требуется классифицировать задачи $S = \{S_k\}$, возникающие на модели СГДО, по β -эффективности применяемых мультимедийных средств, то методика параметрической классификации эффективности использования мультимедийных средств при проектировании ДК состоит из следующих этапов $\{i\}$:

- нормализация критерия (или совокупности критериев);
- предварительный выбор параметров задач $\bar{P}_{np} = \{p_r(S_i)\}$, $r = 1, 2, 3, \dots, R_{np}$;
- выбор набора мультимедийных средств $\bar{f} = \{f_i\}$, $i = 1, 2, 3, \dots, I$;
- разработка механизмов классификации наборов мультимедийных средств;
- определение наборов параметров $\bar{P}_p(S_k)$ для каждого критерия $F_u(G_k)$ и плана многофакторного эксперимента;
- накопление статистического материала;
- обработка статистического материала на многофакторных моделях дисперсионного анализа;
- выбор метода множественного сравнения (т.е. методов Тьюки или Шеффе) и окончательная классификация относительно каждого из критериев $F_u(G_k)$;
- анализ результатов классификации.

Остановимся подробнее на характеристике каждого из перечисленных этапов.

Этап 1. Нормализация критериев. Определяются критерии оптимальности, максимальное и минимальное их значения и проводится нормализация критериев оптимальности по формуле (4.3).

Для осуществления параметрической классификации использования мультимедийных средств при проектировании ДК необходимо нормализовать критерии (или единый критерий), для того чтобы они, во-первых, измерялись в относительных безразмерных единицах и, во-вторых, принимали значение в довольно узком диапазоне (желательно в диапазоне $(0,1)$). С этой целью стараются определить нижние и верхние границы значений, которые могут принимать исследуемые критерии. Рассматривая критерий $F_p(G_k)$, представляющий собой сумму определенных балльных оценок всех обучаемых исследуемой группы, довольно легко установить нижнюю $[F_{p\min}(S_k)]$ и верхнюю $[F_{p\max}(S_k)]$ границы его значений в классе задач S (очевидно, что нижняя граница этого критерия будет равняться нулю, а верхняя — произведению максимальной балльной оценки на количество обучаемых рассматриваемой группы). Тогда нормализацию можно осуществить следующим образом:

$$F_p^*(G_k) = [F_p(G_k) - F_{p\min}(S_k)] / [F_{p\max}(S_k) - F_{p\min}(S_k)]. \quad (4.3)$$

При этом критерий $F_p^*(G_k)$ изменяется в интервале $[0,1]$, и он безразмерный.

Этап 2. Предварительный выбор параметров задачи. Определяются основные параметры, влияющие на построение курса и оценку его эффективности.

Целью данного этапа является формализация таких параметров, которые бы характеризовали комбинаторные особенности исследуемых задач (т.е. отображали комбинацию параметров, влияющих на значение критериев), а следовательно, и области решений. Это довольно сложный этап, так как предшествующее определение таких параметров в большей мере искусство, чем наука. При проектировании ДК можно выделить несколько параметров, характеризующих определенный курс (или их можно комбинировать при проектировании курса), например принадлежность курса к природоведческим или гуманитарным наукам, характеристика учеников, масштаб курса, избранный педагогический подход, имеющаяся техническая база и т.п. Количество и масштаб изменения этих параметров, рассматриваемых изолировано внутри каждого класса, могут не характеризовать комбинаторные свойства задачи. Проблема состоит в том, чтобы выделить такие комбинации параметров, которые дают представление относительно комбинаторных свойств

задачи. Желательно, чтобы параметры отображали лишь усредненные соотношения с целью уменьшения трудозатрат исследования. Существенное ограничение на выбор параметров накладывает способ классификации. По условиям многофакторного дисперсионного анализа факторы, которые образуют полную модель анализа, должны быть независимыми. Практически это означает, что должна быть обеспечена возможность получить наблюдение с любыми значениями диапазонов варьирования. Таким образом, если есть два параметра $p_1(S_k)$ и $p_2(S_k)$ с диапазонами варьирования (p'_1, p''_1) и (p'_2, p''_2) , то должна существовать задача S_k с любым сочетанием значений параметров $p_1(S_k)$ и $p_2(S_k)$ из заданных диапазонов.

Этап 3. Выбор набора мультимедийных средств. Выбирается набор мультимедийных средств, которые будут использоваться в проектируемом ДК.

Количество и разнообразие наборов мультимедийных средств ограничивается лишь допустимой сложностью (т.е. параметры, которые нетрудно просчитать) и трудозатратами организации их использования при построении ДК.

Этап 4. Разработка механизмов классификации наборов мультимедийных средств. Выбираются механизмы для проведения параметрической классификации наборов мультимедийных средств и перечень параметров, по которым потом будут производиться вычисления, отбираются значимые факторы, определяются количество уровней, границы факторов, задается значение p .

Механизм классификации наборов мультимедийных средств включает в себя:

- 1) алгоритм, который дает решение задачи S_k с произвольным набором параметров, обеспечивающий статистически управляемое получение исходных данных задач в границах исследуемой модели СГДО, со значениями параметров из выбранного набора, отвечающих произвольной точке пространства P_{np} ;

- 2) технологию, которая обеспечивает построение ДК с заданным набором параметров;

- 3) обработку статистических данных относительно разработанных курсов (или статистических данных, полученных во время «пилотных» экспериментов);

- 4) вычисление значений единого или каждого критерия из выбранного набора \bar{F} , т.е. для любого сгенерированного варианта курса вычисляются значения критерия (или критериев);

5) проведение однофакторного дисперсионного анализа для отбора параметров из предшествующего набора с вычислением и выдачей *F-статистики* доли фактора, дисперсии ошибки, средних значений и дисперсий по уровням фактора, т.е. отбор значимых факторов;

6) реализацию полной модели многофакторного дисперсионного анализа с формированием таблицы дисперсионного анализа, средних значений и дисперсий в ячейках модели, т.е. оценки совокупного влияния факторов;

7) набор совокупности таблиц *a-предела F-распределения*, таблицы верхнего *a-предела* студентизированного размаха, диаграммы Пирсона и Хартли или диаграммы Фокса [15, 5].

Этап 5. Определение наборов параметров $\bar{P}_p(S_k)$ для каждого критерия $F_u(G_k)$ и плана многофакторного эксперимента. Окончательно формируются условия проведения многофакторного дисперсионного анализа для каждого из критериев на основе предшествующих статистических исследований.

План многофакторного эксперимента складывается из следующих составляющих:

- перечень факторов и их общее количество;
- количество и границы уровней каждого фактора (например, фактор «численность группы» может иметь уровни 10, 20, 30);
- количество наблюдений в каждой ячейке (в каждой ячейке необходимо иметь одинаковое количество наблюдений), т.е. сколько испытаний необходимо сделать при каждой комбинации наборов значений факторов; если фактор — «численность группы», то комбинация наборов значений будет такой:

1) фиксируют фактор и его первый уровень — 10 и дальше варьируют другими параметрами;

2) фиксируют фактор и его второй уровень — 20 и дальше варьируют другими параметрами, и таким образом для всех уровней фактора;

- доверительная вероятность p , с которой будут приниматься или отвергаться гипотезы относительно отличия и эффективности приемлемых наборов мультимедийных средств (значение P задается).

Между всеми параметрами многофакторного эксперимента существует довольно сложная взаимосвязь. Обобщенные рекомендации относительно планирования многофакторного эксперимента, предложенные в [12], целесообразно использовать для

определения наборов параметров $\bar{P}_p(S_k)$ проектируемых ДК для каждого исследуемого критерия $F_u(G_k)$, а также для получения плана многофакторного эксперимента.

Этап 6. Накопление статистического материала. Проектируется процесс заполнения ячеек многофакторных моделей дисперсионного анализа необходимым количеством наблюдений J_u . Для этого пользуются рекомендованным в [12] порядком накопления статистического материала.

Определим перечень параметров, входящих в набор $\bar{P}_u(S_k)$, $u = 1, 2, \dots, U$, т.е. формируем $\bar{P} = \bigcup_{u=1}^U p_u(S_k)$ $u = 1, 2, \dots, U$, — объединение множеств параметров, отобранных для построения многофакторных моделей дисперсионного анализа по каждому критерию оптимальности $F_u(G_k)$, т.е. отбираем параметры, влияющие на любой критерий.

Выбираем вектор параметров $\bar{P}_{u_1}(S_k)$, содержащий максимальное количество общих параметров с другими векторами из набора $\bar{P}_u(S_k)$. Формируем необходимое количество наблюдений в каждой ячейке, т.е. выбираем вектор параметров, который вмещает максимальное количество общих параметров, влияющих на критерии.

Полученный массив наблюдений группируем таким образом, чтобы обеспечить возможность нахождения как общей характеристики каждого наблюдения, так и любой его характеристики, т.е. формируем значения наблюдений в ячейках модели.

После заполнения ячеек модели для критерия $F_u(G_k)$ анализируем достаточность наблюдений для остальных моделей. При недостатке наблюдений в какой-либо ячейке массив наблюдений дополняется до необходимого количества (путем моделирования или «пилотного» эксперимента), т.е. формируется статистический материал для дальнейших исследований.

Этап 7. Обработка статистического материала на многофакторных моделях дисперсионного анализа. Обрабатываются полученные статистические данные, которые сводятся в две таблицы.

Для каждой модели на основе наблюдений, которые составляют массив наблюдений, задаем параметры модели и осуществляем $(R + 1)$ -факторный анализ. Его результаты целесообразно представить в таблицах двух видов — табл. 4.1 и табл. 4.2.

Таблица 4.1

Первый вид таблицы

Наименования источника дисперсии	Сумма квадратов	Доля фактора	Степень свободы	Средний квадрат	F-статистика

Таблица 4.2

Второй вид таблицы

Среднее значение критерия	Дисперсии значений критерия

Исходя из значений, представленных в этих таблицах, делаются выводы относительно подготовки данных для применения того или иного метода множественного сравнения.

Этап 8. Выбор метода множественного сравнения и окончательная классификация. На основе значений статистических данных, которые сведены в две таблицы на предыдущем этапе, выбирается метод сравнения (метод Тьюке или Шеффе) этих значений.

На основе проверки значимости тех или иных факторов и их взаимодействия с фактором \tilde{f} группируем средние значения в каждой таблице второго вида. При этом оцениваем различия в дисперсиях наблюдений в ячейках моделей. Для тех критериев, где отличие существенно для разных ячеек, применяем метод Шеффе, в противоположном случае — метод Тьюки. Результаты классификации оформляются в виде перечня областей пространств P_n , объединенных одинаковой р-эффективностью используемых наборов мультимедийных средств.

Этап 9. Анализ результатов классификации. На этом этапе анализируются результаты классификации. Как правило, в процессе классификации, кроме главного результата, который состоит в определении классов р-эффективности применяемых наборов мультимедийных средств, можно получить еще ряд существенных результатов, в частности:

- информацию относительно значимых однофакторных связей типа параметр—критерий;
- таблицы многофакторного анализа;
- данные о средних значениях и дисперсиях в ячейках многофакторных моделей;
- данные относительно средних значений для применения методов Тьюки или Шеффе;

- перечень областей эквивалентной р-эффективности и графическое изображение этих областей;
- графическое отображение динамики эффективности применяемых наборов мультимедийных средств в зависимости от изменения значимых параметров.

4.4. Применение дисперсионного анализа для определения эффективности усвоения учебного материала при использовании мультимедийных средств на примере ДК «Эконометрия»

На основе метода дисперсионного анализа, подробно описанного в параграфах 4.2, 4.3, определим эффективность усвоения учебного материала при использовании мультимедийных средств на примере ДК «Эконометрия»⁵⁵ [7]. Суть метода состоит в том, что общая дисперсия делится на части, после чего они сравниваются между собой. При этом допускается, что если результаты наблюдения представляют собой случайную выборку из нормально распределенной генеральной совокупности, то значения всех дисперсий должны быть приблизительно пропорциональны степеням свободы, с которыми они вычисляются. Каждую из них можно рассматривать как приближенное значение генеральной дисперсии, свободное от постоянной погрешности. Итак, допускается, что расхождения могут быть лишь случайными. Таким образом, выдвигается «нулевая гипотеза», и влияние исследуемого фактора может быть доказано лишь опровержением этой гипотезы. Она отбрасывается, если расхождения дисперсий превышают некоторые известные границы при заданном числе степеней свободы и принятой доверительной вероятности.

На базе «пилотного» эксперимента было проведено исследование влияния мультимедийных средств на повышение уровня усвоения учебного материала в ДК «Эконометрия». Оценка усвоения учебного материала проводилась на базе использования тестов как одного из типов контроля знаний (одинаковых как для учебного материала с использованием мультимедийных средств, так и без них), построенных по пятидесятибалльной шкале. Результаты эксперимента по курсу «Эконометрия» (содержание курса приведено в

⁵⁵ Курс реализован в соавторстве с Международным университетом финансов (г. Киев). Автор учебного материала Г.И. Присенко.

приложении 4.2), даны в приведенных ниже таблицах (табл. 4.3—4.5), а именно: балльные оценки, их средние, отклонения от средних, квадраты отклонений от средних и сумма этих квадратов).

Таблица 4.3

Оценки усвоения курса «Эконометрия» без применения мультимедийных средств *

Балльные оценки x_1	Отклонения от средних $x_1 - \bar{x}_1$	Квадраты отклонений от средних $(x_1 - \bar{x}_1)^2$
32	-3,2	10,24
38	3,2	10,24
45	9,8	96,04
25	-10,2	104,04
28	-7,2	51,84
34	-1,2	1,44
42	6,8	46,24
37	1,8	3,24
41	5,8	33,64
30	-5,2	27,04
Средние балльные оценки $\bar{x}_1 = 35,2$		Сумма квадратов отклонений от средних $\sum (x_1 - \bar{x}_1)^2 = 384$

* Курс представлял собой список рекомендованной к усвоению литературы и задач, которые подлежат решению.

Таблица 4.4

Оценки усвоения курса «Эконометрия» с применением мультимедийных средств **

Балльные оценки x_2	Отклонения от средних $x_2 - \bar{x}_2$	Квадраты отклонений от средних $(x_2 - \bar{x}_2)^2$
42	0	0
35	-7	49
44	2	4
50	8	64
38	-4	16
40	-2	4
41	-1	1
48	6	36
39	-3	9
43	1	1
Средние балльные оценки $\bar{x}_2 = 42$		Сумма квадратов отклонений от средних $\sum (x_2 - \bar{x}_2)^2 = 184$

** Учебный материал курса был представлен в текстовом виде на веб-страницах

Таблица 4.5

Оценки освоения курса «Эконометрия» с применением мультимедийных средств *

Балльные оценки x_1	Отклонения от средних $x_1 - \bar{x}_1$	Квадраты отклонений от средних $(x_1 - \bar{x}_1)^2$
42	-1	1
40	-3	9
44	1	1
50	7	49
45	2	4
40	-3	9
41	-2	4
48	5	25
39	-4	16
41	-2	4
Средние балльные оценки $x_2 = 43$		Сумма квадратов отклонений от средних $\sum (x_1 - \bar{x}_1)^2 = 122$

* Учебный материал курса был представлен в текстовом и графическом видах на веб-страницах

Проиллюстрируем анализ влияния мультимедийных средств на уровень усвоения учебного материала, используя простейшую (однофакторную, одноуровневую) модель дисперсионного анализа. В этом случае общая сумма квадратов отклонений может быть представлена двумя составными частями — суммой квадратов отклонений групповых средних от общей средней и суммой квадратов отклонений в середине групп [10]:

$$\sum_i \sum (x_i - \bar{x})^2 = \sum_i n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 + \sum_i \sum (x_i - \bar{x}_i)^2,$$

где x_i — значения переменной в каждой из групп; \bar{x} — общая средняя; \bar{x}_i — групповые средние; n_i — численность групп.

В приведенной формуле количество степеней свободы для общей дисперсии равняется $kn - 1$, где k — количество групп; n — число обучаемых группы (при равновеликих группах). Для дисперсии групповых средних число степеней свободы равно $k - 1$, а для внутригрупповой дисперсии оно равно $k(n - 1)$ при равновеликих группах.

В исследуемом случае результаты совместной обработки данных табл. 4.3 и 4.4 сведены в табл. 4.6 и 4.7, а результаты совместной обработки данных табл. 4.3 и 4.5 — в табл. 4.8 и 4.9.

Таблица 4.6

Результаты совместной обработки данных табл. 4.3 и 4.4

Отклонения от средних $x_1 - \bar{x}, x_2 - \bar{x}$	Квадраты отклонения от средних $(x_i - \bar{x})^2$	Отклонения от средних $x_1 - \bar{x}, x_2 - \bar{x}$	Квадраты отклонения от средних $(x_i - \bar{x})^2$
-6,6	43,56	3,4	11,56
-0,6	0,36	-3,6	12,96
6,4	40,96	5,4	29,16
-13,6	184,96	11,4	129,96
-10,6	112,36	-0,6	0,36
-4,6	21,16	1,4	1,96
3,4	11,56	2,4	5,76
-1,6	2,56	9,4	88,36
2,4	5,76	0,4	0,16
-8,6	73,96	4,4	19,36
Сумма квадратов отклонения от средних $\sum(x_i - \bar{x})^2 = 796,8$			

Таблица 4.7

Результаты совместной обработки данных табл. 4.3 и 4.4

Вид дисперсии	Степени свободы	Сумма квадратов отклонений	Значение дисперсии
Общая σ^2	$kn - 1 = 19$	796,8	41,9368
Между группами σ_1^2	$k - 1 = 1$	228,8	228,8
В середине групп σ_2^2	$k(n - 1) = 18$	568	31,55

$$a_1^2 / \sigma_2^2 = 228,8 / 31,55 = 7,252, 8,28 > 7,252 > 4,41$$

Как видно из табл. 4.6—4.9, влияние использования лишь текста, представленного на веб-страницах в ДК «Эконометрия», существенно с вероятностью 95 %. С вероятностью 99 % этого утверждать нельзя. Использование учебного материала, представленного на веб-страницах в текстовом и графическом видах, существенным образом влияет на усвоение учебного материала с вероятностью 95 %. Факт влияния подтверждается также с вероятностью 99 %. Итак, возрастание среднего балла с 35,2 до 43 при применении в курсе мультимедийных средств (текстовое и графическое представление на веб-страницах) ни в коем случае нельзя считать случайным.

Заметим, что анализ влияния использования в ДК «Эконометрия» мультимедийных средств (текстовом и графическом ви-

Таблица 4 8

Результаты совместной обработки данных табл. 4.3 и 4.5

Отклонения от средних $x_1 - x ; x_2 - \bar{x}$	Квадраты отклонений от средних $(x_i - \bar{x})^2$	Отклонения от средних $x_1 - 3c ; x_2 - 3c$	Квадраты отклонений от средних $(x_i - \bar{x})^2$
-7,1	50,41	2,9	8,41
-1,1	1,21	0,9	0,81
5,9	34,71	4,9	24,01
-14,1	198,81	10,9	118,81
-11,1	123,21	5,9	34,71
-5,1	26,01	0,9	0,81
2,9	8,41	1,9	3,61
-2,1	4,41	8,9	79,21
1,9	3,61	-0,1	0,01
-9,1	82,81	1,9	3,61
Сумма квадратов отклонений от средних $\Sigma(x_i - \bar{x})^2 = 807,6$			

Таблица 4 9

Результаты совместной обработки данных табл. 4.3 и 4.5

Вид дисперсии	Степени свободы	Сумма квадратов отклонений	Значение дисперсии
Общая σ^2	$kn - 1 = 19$	807,6	42,5
Между группами σ_1^2	$k - 1 = 1$	301,6	301,6
В середине групп σ_2^2	$k(n - 1) = 18$	506	28,1

$$v^2 / \sigma_2 = 301,6/28,1 = 10,7, \quad 8,28 < 10,7; \quad 4,41 < 10,7$$

де на веб-страницах) на базе данных, приведенных в табл. 4.3 — 4.5, осуществлялся также с использованием критерия Стьюдента. При этом был подтвержден факт существования зависимости уровня усвоения учебного материала курса от использования мультимедийных средств.

4.5. Оценка дистанционного обучения с помощью использования цепей Маркова

Процесс создания и реализации ДК, как любой творческий процесс, включает в себя три стадии [3]: замысел, реализацию и эксплуатацию. ДК появляется как некоторое идеальное построение, которое существует только в воображении автора. Реализация происходит путем создания соответствующего программного продукта с использованием определенных мультимедийных средств. Но полностью реализация ДК будет завершена только тогда, когда он будет эксплуатироваться в учебном процессе. При этом тот, кто использует ДК, вступает в определенное взаимодействие с разумом создателя ДК.

Именно на стадии эксплуатации происходит реализация обратной связи между создателем и пользователем ДК. На основе такой связи дается оценка эффективности созданного ДК и пути его дальнейшего совершенствования. На стадии эксплуатации обеспечивается индивидуальный подход к каждому (или, по крайней мере, группе) участнику дистанционного обучения. Особое внимание должно быть уделено решению следующих проблем [6]:

- достижению динамики приближения к оптимуму (или его пределу) значения принятой критериальной функции, которая определяет эффективность оцениваемого ДК;
- определению количества сеансов⁵⁶ ДО, достаточного (в вероятностном смысле) для обеспечения попадания значения принятой критериальной функции исследуемого ДК в заданную окрестность оптимума;
- определению математического ожидания затрат (где затраты могут быть финансовыми и не только), связанных с реализацией ДО;
- исследованию возможностей управления ДО с целью повышения его уровня, т.е. увеличения значения принятой критериальной функции «успеха» исследуемого ДК или уменьшения затрат, связанных с реализацией ДО.

⁵⁶ Под сеансом будем понимать усвоение обучаемым определенного ДК или раздела ДК, отдельной темы или ее фрагмента. В качестве обучаемого можно рассматривать определенную группу обучающихся, некоторую ее подгруппу или даже отдельных обучающихся. Необходимо только помнить, что статистический материал формируется соответственно избранному уровню детализации и полученные оценки усвоения учебного материала касаются принятого уровня детализации.

Решение этих проблем можно осуществить на основе обработки соответствующих статистических данных, которые получены путем:

- анализа реального дистанционного обучения (в частности, во время «пилотных» экспериментов);
- применения соответствующей имитационной модели, отображающей процесс ДО. При использовании такой модели следует установить законы распределения исследуемых величин (параметров, характеристик), которые свидетельствуют о том, как происходит процесс ДО; определить совокупность ограничений, которые должны быть учтены при моделировании процесса ДО; определить критериальную функцию (или их совокупность) для задач оптимизации и реализовать имитацию определенных ограничений и законов распределения случайных величин на компьютере.

Исследуемый статистический материал должен характеризовать изменение значений критериальной функции оценки курса соответственно разным вариантам организации дистанционного обучения, которое происходит с использованием определенного ДК. Такими вариантами организации дистанционного обучения могут быть, например, изменение набора используемых мультимедийных средств, расширение некоторых фрагментов курса, изменение представления учебного материала, расширение возможностей взаимодействия в курсе за счет введения новых телекоммуникационных технологий и т.д.

В зависимости от того, как происходит организация процесса ДО, возможны его разные математические интерпретации [6]. Рассмотрим следующую схему организации дистанционного обучения.

Дистанционное обучение реализовано таким образом, что оно включает в себя несколько последовательных сеансов ($n = 1, 2, \dots$). Степень детализации сеансов учебного процесса может быть существенно различной и варьироваться согласно условиям конкретного исследования. При завершении каждого сеанса проводится контроль знаний обучаемых соответственно с введенной критериальной функцией. Пусть такой функцией будет взвешенный средний балл всех учеников группы:

$$D(n) = \frac{\sum_{k=1}^K C_{kn}}{KC_0},$$

где n — номер сеанса обучения; C_{kn} — балльная оценка k -го ученика по завершению n -го сеанса; K — количество учеников в группе; C_0 — максимально возможная балльная оценка.

С целью обеспечения индивидуального подхода к каждому ученику можно воспользоваться критериальной функцией, которая имеет вид

$$D(n) = \frac{C_{kn}}{C_0}.$$

Следует заметить, что выбор в качестве критериальной оценки относительной величины позволяет нормализовать критерий, т.е. избавиться от влияния размерности абсолютных единиц измерения.

По результатам проведенного контроля знаний происходит переход к следующему сеансу, если оценка попадала в область допустимого отклонения, принятого для критериальной функции, или повтор определенного фрагмента курса при непопадании оценки в область допустимого отклонения. Если переход от одного сеанса к следующему происходил только в том случае, когда учитывалась оценка лишь предыдущего сеанса, то такой процесс можно интерпретировать процессом с простой связью в дискретном времени, т.е. цепью Маркова.

Рассмотрим исследуемый процесс ДО как *некоторую систему*, которая в дискретном времени осуществляет переход из одного состояния в другое. Для этого введем понятие состояний системы и разобьем область возможных значений принятой критериальной функции $D(n)$ на полосы (a_i, b_i) следующим образом:

$$a_i \leq x < b_i, i = 1, 2, \dots, I,$$

$$a_{i+1} = b_i.$$

Будем считать, что исследуемая система находится в состоянии E_i , если результаты оценки завершеного сеанса процесса ДО показали, что значение принятой критериальной функции на этом этапе удовлетворяют неравенству

$$a_i < D(n) < b_i.$$

Если исследуемый процесс ДО построен таким образом, что его можно интерпретировать процессом с простой связью в дискретном времени, т.е. цепью Маркова, то для него справедливо равенство

$$\begin{aligned}
 P [X(t_n) = j_n / X(t_{n-1}) = j_{n-1}, X(t_{n-2}) = j_{n-2}, \dots, X_1 = j_1] = \\
 = P [X(t_n) = j_n / X(t_{n-1}) = j_{n-1}],
 \end{aligned}$$

где $X(t)$ — случайная переменная (в данном случае это значение критериальной функции последнего из оцениваемых сеансов процесса ДО); j_i — одно из возможных состояний системы; $P [X(t_i) = j_i]$ — вероятность того, что случайная переменная принимает значение, равное j_i .

Заметим, что это утверждение может подтверждаться самой схемой организации процесса ДО (относительно перехода от одного сеанса процесса ДО к следующему) или быть доказано путем сопоставления множественной и парной корреляции для значений критериальной функции исследуемых сеансов.

Если организация процесса ДО происходит таким образом, что она может быть интерпретирована конечной (количество возможных состояний системы легко задать конечной по построению) цепью Маркова, то должны быть известны распределения вероятностей в какой-то начальный момент времени $p(0)$ и матрица вероятностей переходов P .

Значение $p(0)$ может быть определено следующим образом. При фиксированном варианте курса (касательно используемого мультимедийного средства или набора таких средств) согласно результатам апробирования курса (или с помощью соответствующего имитационного алгоритма, который включает в себя аппарат формирования последовательности случайных чисел) устанавливается количество попаданий в каждое из введенных состояний системы. Соотношения каждого из этого количества попаданий к суммарному количеству испытаний будет определять соответствующую координату вектора $p(0)$.

Для формирования матрицы P следует реализовать серию сеансов процесса ДО таким образом, чтобы результаты каждого из сеансов зависели от результата предыдущего сеанса и не зависели от предыстории процесса (т.е. не зависели от результатов всех проведенных предыдущих сеансов, кроме последнего). В частности, схема организации процесса ДО может выглядеть следующим образом: проводится сеанс обучения; осуществляется контроль знаний; анализируется оценка, полученная по результатам прохождения контроля знаний; подводится итог, касающийся необходимости использования дополнительных мультимедийных средств. После этого снова проводится сеанс обучения и контроль знаний, анализируется полученная оценка, на основе кото-

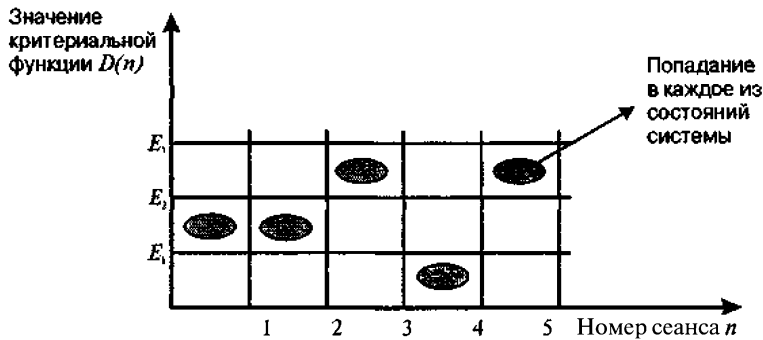


Рис. 4.5. Распределение вероятностей в начальный момент времени

рой подводится итог о последующих изменениях в курсе и т.д. При этом p_{ij} , определяющие частоты переходов из состояния E_i в состояние E_j , образуют матрицу вероятностей переходов P , для элементов которой справедливы следующие соотношения:

$$\sum_{j=1}^I p_{ij} = 1,$$

$$0 \leq p_{ij} \leq 1; i = 1, 2, \dots, I, j = 1, 2, \dots, I.$$

Таким образом, исследуемая система в каждый момент времени находится в одном из состояний E_1, E_2, \dots, E_I . Изменение состояния системы, происходящее в дискретный момент времени $1, 2, \dots, n$, определяется вектором состояния

$$p(n) = [p_0(n), p_1(n), \dots, p_I(n)],$$

где $p_k(n)$ — вероятность того, что система в момент n находится в состоянии E_k :

$$\sum_{i=1}^I p_i(n) = 1,$$

$$0 \leq p_i \leq 1;$$

$$i = 1, 2, \dots, I$$

Важными характеристиками ДК являются вероятности нахождения значений критериальной функции (которая соответствует в определенном смысле уровню усвоения курса) в определенных пределах, а также вероятности перехода от одного из таких пределов к следующему. Именно эти вероятности соответствуют

вероятностям нахождения исследуемой цепи Маркова в определенных состояниях или вероятностям перехода от одного состояния к другому.

При проведении достаточно большого количества сеансов с использованием определенного ДК, следует (как подчеркивалось выше) установить вероятности получения таких состояний исследуемой системы, при которых значения принятой критериальной функции (которая соответствует уровню усвоения курса) попадают в фиксированную полосу значений. Наряду с этими предельными вероятностями следует также установить вероятности перехода системы из состояния E_i , при котором эта критериальная функция принимает значение из полосы i , в состояние E_j , при котором эта критериальная функция принимает значение из полосы j , за n шагов. Это означает, что необходимо установить переходные вероятности n -й степени, которые обозначим p_{ij}^n . Они определяют матрицу $P^{(n)}$, для нахождения элементов которой воспользуемся следующими соотношениями [14]:

$$p_{ij}^{(1)} = p_{ij};$$

$$p_{ij}^{(m+n)} = \sum_l p_{il}^{(m)} p_{lj}^{(n)}.$$

Последнее соотношение, например, отражает тот факт, что за первые m сеансов значение критериальной функции перешло из i -й полосы значений в l -ю, а за последующие n сеансов — из l -й в j -ю полосу.

Элементы матрицы $P^{(n)}$ соответствуют состоянию исследуемой системы с точки зрения их достижения, т.е. они устанавливают вероятности определенного уровня усвоения курса при проведении n стадий процесса ДО. Диагональные элементы матрицы $P^{(n)}$ определяют вероятности $p_{ii}^{(n)}$ возвращения к исходному состоянию после n стадий процесса ДО. На основе матрицы $P^{(n)}$ при $n = 1, 2, 3$ можно найти время возвращения и время достижения заданного состояния системы, т.е. можно получить количество сеансов процесса ДО, которое гарантирует (с определенной степенью вероятности) переход от одного уровня усвоения курса к следующему (или тому самому). Для этого следует воспользоваться соотношениями, рассмотренными в [12].

Каждое состояние E_i характеризуется своим распределением времени возвращения $\{d_i^{(n)}\}$, где $d_i^{(n)}$ — вероятность того, что

первое возвращение в E_i произойдет в момент n . Величины $d_i^{(n)}$ определяются из следующих соотношений:

$$d_i^{(1)} = p_{ii};$$

$$d_i^{(2)} = p_{ii}^{(2)} - d_i^{(1)} p_{ii};$$

$$d_i^{(n)} = p_{ii}^{(n)} - d_i^{(1)} p_{ii}^{(n-1)} - d_i^{(2)} p_{ii}^{(n-2)} - \dots - d_i^{(n-1)} p_{ii}.$$

Сумма $d_i = \sum_{n=1}^{\infty} d_i^{(n)}$ является вероятностью того, что, исходя из состояния E_i , система когда-нибудь возвратится в E_i .

Аналогично можно определить время достижения заданного уровня усвоения курса при переходе из любого другого. Если в начальный момент уровень усвоения курса соответствовал состоянию системы E_i , то время ожидания первого достижения состояния E_j имеет распределение вероятностей $\{d_{ij}^{(n)}\}$, где

$$d_{ij}^{(n)} = p_{ij} \quad d_{ij}^{(n)} = p_{ij}^{(n)} - \sum_{l=1}^{n-1} d_{ij}^{(n-l)} p_{ij}^{(l)}, \quad d_{ij} = \sum_{n=1}^{\infty} d_{ij}^{(n)}$$

Величина d_{ij} является вероятностью того, что, исходя из состояния E_i , система когда-нибудь достигнет состояния E_j . Если это недостижимо, то $d_{ij}^{(n)} = 0$ для всех n .

4.5.1. Оценка количества сеансов ДО, обеспечивающего заданный уровень усвоения учебного материала

По введенному выше понятию состояния исследуемой системы нахождение системы в состоянии E_i означает, что уровень усвоения материала учебного курса (который измеряется значением принятой критериальной функции D , представляющей балльную оценку знаний) находится в пределах $a_i < D(n) < b_i$.

Используя принятую классификацию состояний марковской цепи, определяем количество сеансов ДО, которые обеспечивают заданный уровень усвоения учебного материала, т.е. дают значение критериальной функции в определенных пределах.

В соответствии с принятой классификацией в работе [4] если состояние E_j является возвратным и непериодичным, то согласно [13]

$$p_{ij}^{(n)} \rightarrow M_j^{(-1)} d_{ij} \text{ при } n \rightarrow \infty,$$

где M_j — среднее время, т.е. количество шагов достижения состояния E_j , и, в частности,

$$p_{jj}^{(n)} \rightarrow M_j^{(-1)} \text{ при } n \rightarrow \infty.$$

Если состояние E_j — нулевое, то $M_j^{(-1)} = 0$

Отсюда следует, что значениями $p_{ij}^{(n)}$ (элементы матрицы $P^{(n)}$) при достаточно большом n можно оценить среднее время возврата, а значениями d_{ij} — определить M_{ij} , т.е. количество сеансов, которые следует провести, для того чтобы перейти из произвольного состояния E_i в любое заданное состояние E_j . Определив M_{ij} и приняв в качестве j лучшее состояние (т.е. состояние с самой высокой балльной оценкой), получим количество сеансов, которое должно быть проведено для получения лучшего состояния. Поэтому, если известно время достижения, т.е. количество сеансов процесса ДО, необходимых для достижения самого высокого уровня усвоения курса, исходя из наиболее отдаленного (по времени достижения) состояния или группы таких состояний, то становится известным количество сеансов, необходимых для получения, с заданной степенью вероятности, достаточно высокого уровня усвоения курса.

4.5.2. Аналитическая форма представления граничных вероятностей получения заданных уровней усвоения курса

С помощью аппарата производящих функций можно получить аналитическое соотношение, характеризующее как предельные значения вероятностей попадания в любой из возможных состояний системы, так и динамику переходного процесса.

Поскольку для предельного распределения вероятностей $\lim_{n \rightarrow \infty} p(n)$ справедливо, что $p = pP$, т.е. вероятности переходов за n шагов являются геометрическими прогрессиями, то выражение для этих вероятностей получим, используя производящие функции в марковских процессах [4]. В общем виде производящая функция определяется следующим образом:

$$\varphi(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \varphi(n) z^n,$$

где $\varphi(n)$ — исходная функция, которая принимает произвольные значения при $n > 0$, равна нулю при $n < 0$ и не растет с ростом n быстрее, чем геометрическая прогрессия. Применим производящую функцию для исследования поведения вектора абсолютных (предельных) вероятностей, т.е. вектора $p(n)$. Для этого вектора справедливо соотношение

$$\varphi(z) = \sum_{n=0}^{\infty} p(n)z^n$$

В то же время для вектора абсолютных вероятностей выполняется равенство

$$p(n+1) = p(n)P. \quad (4.4)$$

Построим производящую функцию для обеих частей равенства (4.4), которую представим следующим образом:

$$\sum_{n=0}^{\infty} z^n p(n+1) = \sum_{n=0}^{\infty} z^n p(n)P$$

Для левой части равенства имеем

$$\begin{aligned} \sum_{n=0}^{\infty} z^n p(n+1) &= \frac{1}{z} \left[\sum_{m=1}^{\infty} z^m p(m) \pm p(0) \right] = \frac{1}{z} \left\{ \left[\sum_{m=1}^{\infty} z^m p(m) + z^{(0)} p(0) \right] - z^0 p(0) \right\} = \\ &= \frac{1}{z} \left[\sum_{n+1=0}^{\infty} z^{n+1} p(n+1) - p(0) \right]. \end{aligned}$$

Выражение $\sum_{n+1=0}^{\infty} z^{n+1} p(n+1)$ представляет собой производящую функцию $\varphi(z)$. Поэтому

$$\frac{1}{z} [\varphi(z) - p(0)] = \varphi(z)P,$$

откуда

$$\varphi(z) = p(0)(I - zP)^{-1} = p(0)D(z),$$

где $D(z) = (I - zP)^{-1}$.

Поскольку образом функции $p(n)$ была производящая функция $\varphi(z) = p(0)(I - zP)^{-1}$, то, перейдя к прообразам, получим такое соотношение:

$$p(n) = p(0) \left[(1)^n A_0 + (1/\alpha_2)^n A_1 + (1/\alpha_3)^n A_2 + \dots \right],$$

где $\alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ — корни уравнения $(I - zP)^{-1} = 0$.

Относительно прообраза матрицы $(I - zP)^{-1}$ известно, что она может быть представлена в виде суммы, где по крайней мере одна составляющая всегда будет стохастической матрицей, причем, если процесс эргодический (а мы имеем дело именно с таким процессом), то среди матриц, которые составляют $(I - zP)^{-1}$, только одна обязательно будет стохастической. И вдобавок строки этой стохастической матрицы будут равны между собой и каждая из них будет вектором предельных вероятностей состояний исследуемого процесса. Это стационарная составляющая, которая не зависит от n . Оставшиеся слагаемые матрицы $(I - zP)^{-1}$ описывают поведение процесса в переходной период. С возрастанием n переходные составляющие становятся бесконечно малыми.

Таким образом, пользуясь аппаратом марковских цепей, можно решить следующие задачи:

- определить уровень приближения к оптимуму (или его верхней или нижней границы) по сеансной оценке эффективности применяемого ДК;
- исследовать динамику приближения к оптимуму значения принятой критериальной функции, определенной для рассматриваемого ДК;
- определить количество сеансов ДО, достаточное (в вероятностном смысле) для обеспечения попадания значения принятой критериальной функции исследуемого ДК в заданную окрестность оптимума.

4.5.3. Определение математического ожидания затрат, обусловленных реализацией ДО

Следующей важной проблемой, связанной с исследованием эффективности ДК, является проблема определения математического ожидания затрат, обусловленных проведением ДО с использованием исследуемого ДК. Решение этой проблемы базируется на интерпретации ДО конечной цепью Маркова с использованием математического аппарата производящих функций. Для упрощения математических выкладок будем рассматривать лишь два возможных состояния исследуемой системы: E_1 будет соответствовать удовлетворительному уровню усвоения материала определенного ДК, а E_2 будет соответствовать неудовлетворительному уровню его усвоения.

Итак, при матрице вероятностей переходов P :

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{pmatrix}$$

задана матрица затрат R , т.е. матрица, элементы которой определяют затраты, связанные с каждым возможным изменением состояния исследуемой системы (переходом от одного состояния к другому). Эта матрица имеет вид

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} \\ r_{21} & r_{22} \end{pmatrix}.$$

Подсчитаем общие затраты на проведение ДО на протяжении N сеансов.

Обозначим $R_1(0; N)$ — средние полные затраты на сеансы от 0 к N , если сеансу 0 предшествовало состояние E_1 ;

$R_2(0; N)$ — затраты на сеансы от 0 до N , если сеансу 0 предшествовало состояние E_2 .

Тогда

$$R_1(0; 1) = p_{11}r_{11} + p_{12}r_{12},$$

$$R_2(0; 1) = p_{21}r_{21} + p_{22}r_{22},$$

$$R_1(0; 2) = p_{11}R_1(0; 1) + p_{12}R_2(0; 1) + p_{11}r_{11} + p_{12}r_{12},$$

$$R_2(0; 2) = p_{12}R_1(0; 1) + p_{22}R_2(0; 1) + p_{21}r_{21} + p_{22}r_{22}.$$

Аналогично

$$R_1(0; 3) = p_{11}R_1(0; 2) + p_{12}R_2(0; 2) + p_{11}r_{11} + p_{12}r_{12},$$

$$R_2(0; 3) = p_{21}R_1(0; 2) + p_{22}R_2(0; 2) + p_{21}r_{21} + p_{22}r_{22}.$$

Вообще

$$R_i(0; 1) = \sum_{j=1}^n p_{ij}r_{ij},$$

$$R_i(0; N) = R_i(0; 1) + \sum_{j=1}^n p_{ij}R_j(0; N-1); i = 1, \dots, n.$$

Эти рекуррентные соотношения позволяют определить затраты, связанные с проведением ДО на протяжении N сеансов, исходя из любого начального состояния системы.

Аналитические выражения для математического ожидания полных затрат, связанных с проведением дистанционного обучения, исходя из любого начального состояния системы, можно

определить, пользуясь аппаратом z -преобразований или производящих функций [14].

Обозначим $R(z)$ результат применения z -преобразования к вектору полных затрат $R(0; N)$, т.е. вектор с компонентами $R_i(0; N)$:

$$R(z) = \sum_{N=0}^{\infty} R(0; N)z^N$$

В векторном виде имеем

$$R(0; N) = q + PR(0; N-1), \quad N = 1, 2, 3, \dots,$$

где q — вектор с координатами $q_i = R_i(0; 1)$ (т.е. q_i — полные затраты на один сеанс, исходя из i -го начального состояния системы).

Используя аппарат z -преобразований, получаем

$$R(z) = \frac{z}{1-z} (I - zP)^{-1} q + (I - zP)^{-1} R(0).$$

4.5.4. Управление ДО

Под управлением ДО в исследуемом случае будем понимать проведение изменений на основе полученных результатов обучения, в частности, изменения в педагогическом подходе, использование телекоммуникационных компьютерных технологий, применение мультимедийных средств и т.п. [8].

Если при реализации шагов дистанционного обучения существует возможность руководить этим процессом по результатам оценки завершеного сеанса (т.е. делать изменения на основе полученных результатов обучения), то целесообразно реализовать оптимальное управление, которое бы обеспечивало минимизацию математического ожидания затрат, связанных с реализацией исследуемого ДК.

Рассмотрим три стратегии управления ДО, которые отличаются матрицами переходов и матрицами затрат:

1) оставить описанную выше схему управления ДО; ей будут отвечать приведенные выше матрицы P и R ;

2) изменить педагогическую стратегию при переходах системы: $E_1 \rightarrow E_1$; $E_1 \rightarrow E_2$; $E_2 \rightarrow E_1$; $E_2 \rightarrow E_2$;

3) включить определенное количество дискуссий соответственно при переходах системы: $E_1 \rightarrow E_1$; $E_1 \rightarrow E_2$; $E_2 \rightarrow E_1$; $E_2 \rightarrow E_2$.

Обозначим $p_y^{(k)}$ — вероятность перехода состояния E_i в состояние E_j при применении k -го способа управления и, соответственно, $r_y^{(k)}$ — затраты при переходе состояния E_i в состояние E_j при применении k -го способа управления.

Для каждого из возможных вариантов управления ДО накапливается и обрабатывается по изложенной выше схеме соответствующий статистический материал, т.е. строятся матрицы переходов P_1, P_2, P_3 , матрицы затрат R_1, R_2, R_3 и исследуются все определенные выше характеристики $d_y^{(k)}, m_j^{(k)}, m_y^{(k)}, R_y^{(k)}(0; N)$ и т.п. при $k = 1, 2, 3$.

Итак, исследуем ситуацию, когда на каждом сеансе ДО существует некоторое множество стратегий управления этим процессом с известными вероятностными и затратными характеристиками. Число шагов N ДО можно взять, например, равным количеству сеансов, достаточным для первого попадания системы в наилучшее (в соответствии с принятой критериальной функцией) состояние из наиболее отдаленного (по количеству сеансов) состояния.

Задача состоит в следующем: необходимо по завершению каждого сеанса ДО определить для каждого состояния системы ту стратегию дальнейшего управления сеансом ДО, которая бы обеспечивала наименьшие суммарные затраты на организацию процесса (следует сформировать оптимальное управление процессом ДО, осуществляемым по указанной выше схеме). Для построения оптимального управления ДО воспользуемся методом динамического программирования.

Обозначим $R_i(N - m; N)$ — математическое ожидание затрат на m шагов, начиная с шага $N - m$ до шага N , если шаг $N - m$ предшествовал E_i состоянию системы. Оптимизацию начнем с последнего шага, т.е. с шага N . Оптимальное управление на последнем шаге от $N - 1$ к N определим для каждого состояния E_i в виде

$$R_i(N - 1; N) = \min_k \left[\sum_{j=1}^n p_{ij}^{(1)} r_{ij}^{(1)}, \sum_{j=1}^n p_{ij}^{(2)} r_{ij}^{(2)}, \dots, \sum_{j=1}^n p_{ij}^{(k)} r_{ij}^{(k)} \right].$$

Оптимальное управление за l шагов от шага $N - l$ к шагу N найдем из соотношения

$$R_i(N - l; N) = \min_k \left[\sum_{j=1}^n p_{ij}^{(k)} R_j(N - l - 1; N) + \sum_{j=1}^n p_{ij}^{(k)} r_{ij}^{(k)} \right].$$

Вычисления продолжим в зависимости от принятого значения N .

Таким образом, используя метод динамического программирования, можно управлять процессом ДО с помощью матриц переходов из одного состояния системы в другое и матрицы затрат, определяющей затраты, связанные с каждым возможным переходом от одного состояния системы в другое.

4.6. Практическое применение аппарата цепей Маркова

4.6.1. Оценки процесса ДО, проведенного по ДК «Макроэкономика», «Эконометрия», «Методологические основы — использование мультимедиа в дистанционном или основанном на веб обучении»

Во время «пилотных» экспериментов исследовалась эффективность усвоения учебного материала на примере ДК «Макроэкономика»⁵⁷, «Эконометрия»⁵⁸, «Методологические основы — использование мультимедиа в дистанционном или основанном на веб обучении»⁵⁹. Во время проведения «пилотного» эксперимента ДО реализовалось как серия последовательных учебных сеансов определенных групп обучаемых. Во время сеанса предлагается учебный материал из определенной темы одному из обучаемых группы. В конце каждого сеанса обучения оценивался уровень усвоения темы обучаемым с использованием взвешенной оценки обучаемого (критериальной функцией был взвешенный балл обучаемого):

$$D(n) = \frac{C_{kn}}{C_0},$$

где n — номер сеанса; C_{kn} — балльная оценка k -го обучаемого в конце n -го сеанса; C_0 — максимально возможная балльная оценка.

⁵⁷ Курс разработан в соавторстве с Международным университетом финансов (г. Киев, Украина). Автор учебного материала доктор физ.-мат. наук, профессор М. В. Михалевич. Подробно курс описывается в гл. 5.

⁵⁸ Курс разработан в соавторстве с Международным университетом финансов (г. Киев, Украина). Автор учебного материала к.э.н., доцент Г. В. Присенко. Содержание курса представлено в приложении 4.2.

⁵⁹ Курс разработан в рамках международного проекта «ИНКО-Коперникус — PL-96-1125 «Использование мультимедиа в телематических образовательных сетях». Координатор — профессор И. Станчев (Голландия). Подробно курс описывается в гл. 5.

Для организованного таким образом ДО применялась аппроксимация его системой, которая в каждый дискретный момент времени может находиться в одном из состояний — E_1 или E_2 . Состояние E_1 отвечает удовлетворительному уровню усвоения темы, состояние E_2 — неудовлетворительному уровню. Если система, которая аппроксимирует ДО, находилась в состоянии E_1 (т.е. уровень усвоения темы на оцениваемом шаге был удовлетворительным), то осуществлялся непосредственный переход к следующему сеансу (т.е. оценивался уровень усвоения темы следующим обучаемым). Если система, которая аппроксимирует ДО, находилась в состоянии E_2 (т.е. уровень усвоения темы был неудовлетворительным), то вносились определенные изменения в тему ДК, после чего осуществлялся переход к следующему сеансу. Во время «пилотного» эксперимента, проведенного в соответствии с предложенной выше схемой организации ДО, был накоплен соответствующий статистический материал относительно усвоения тем курсов «Макроэкономика», «Эконометрия» и «Методологические основы — использование мультимедиа в дистанционном или основанном на веб обучении». Результаты обработки полученного статистического материала сведены к соответствующим матрицам переходных вероятностей P_1 , P_2 , P_3 :

$$P_1 = \begin{pmatrix} 0,8 & 0,2 \\ 0,9 & 0,1 \end{pmatrix}, \quad P_2 = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,7 \\ 0,9 & 0,1 \end{pmatrix}, \quad P_3 = \begin{pmatrix} 0,86 & 0,14 \\ 0,85 & 0,15 \end{pmatrix}.$$

Матрицу P , что отображает частоты переходов системы ($E_1 \rightarrow E_1$; $E_1 \rightarrow E_2$; $E_2 \rightarrow E_1$; $E_2 \rightarrow E_2$) для ДК «Макроэкономика», обозначим P_1 . Матрица P_2 отображает аналогичные частоты для ДК «Эконометрия» и матрица P_3 — для ДК «Методологические основы — использование мультимедиа в дистанционном или основанном на веб обучении».

В рассматриваемом случае согласно с [14], используя аппарат z -преобразований, для вектора распределения вероятностей за n последовательных шагов справедливо соотношение

$$p(n) = p(0)P^{(n)} = p(0)[Q + T(n)],$$

где Q — стационарная составляющая, которая не зависит от n ; $T(n)$ — описание поведения исследуемого ДО в переходный период.

Для определения матриц Q и $T(n)$ следует найти матрицу $(I - zP)^{-1}$ и вектор $p(0)$ и перейти к прообразам z -преобразований, используя приведенные в [14] соотношения. С помощью соот-

Таблица 4 10

Расчеты векторов распределения вероятностей для ДК «Макроэкономика», «Эконометрия», «Методологические основы — использование мультимедиа в дистанционном или основанном на веб обучении»

Матрица	При начальном состоянии системы — E_1	При начальном состоянии системы — E_2
Л	$p_1(n) = 0,82 + (-0,1)^n \cdot 0,18$ $p_2(n) = 0,18 - (-0,1)^n \cdot 0,18$	$p_1(n) = 0,82 - 0,82(-0,1)^n$ $p_2(n) = 0,18 + (-0,1)^n \cdot 0,82$
P_2	$p_1(n) = 0,56 + (-0,6)^n \cdot 0,44$ $p_2(n) = 0,44 - (-0,6)^n \cdot 0,44$	$p_1(n) = 0,56 - (-0,6)^n \cdot 0,56$ $p_2(n) = 0,44 + (-0,6)^n \cdot 0,56$
Л	$p_1(n) = 0,86 + (-0,01)^n \cdot 0,14$ $p_2(n) = 0,14 - (-0,01)^n \cdot 0,14$	$p_1(n) = 0,86 + (-0,01)^n \cdot 0,86$ $p_2(n) = 0,14 + (-0,01)^n \cdot 0,86$

ветствующих расчетов были получены результаты, приведенные в табл. 4.10.

Результаты, приведенные в табл. 4.10, показывают, что предельный уровень усвоения курса «Макроэкономика» имеет значение 0,82, т.е. с вероятностью 0,82 курс будет усвоен после n шагов, а предельный уровень неувоения его равен 0,18, т.е. с вероятностью 0,18 курс не будет усвоен после n шагов (при принятой критериальной функции и описанной схеме организации ДО). Аналогично для курса «Эконометрия» предельный уровень усвоения курса — 0,56, а неувоения — 0,44. Для курса «Методологические основы — использование мультимедиа в дистанционном или основанном на веб обучении» предельный уровень усвоения курса — 0,86, а неувоения — 0,14.

Характер приближения уровня усвоения темы к предельному значению (как функции от числа сеансов ДО) отображен во вторых слагаемых формул при расчете величин $p_1(n)$ и $p_2(n)$.

4.6.2. Определение математического ожидания затрат, обусловленных проведением ДО (на примере ДК «Макроэкономика»)

С помощью соответствующего математического аппарата было определено математическое ожидание затрат, обусловленных проведением ДО для ДК «Макроэкономика», с матрицей вероятностей переходов

$$P = \begin{pmatrix} 0,8 & 0,2 \\ 0,9 & 0,1 \end{pmatrix}.$$

Для ДК «Макроэкономика» была сформирована матрица затрат, связанных с проведением ДО. Элементы этой матрицы определяют затраты времени, обусловленные взаимодействием преподавателя и обучаемого и связанные с каждым возможным изменением состояния исследуемой системы (переходом от одного состояния E_1 и E_2 системы к другому). Матрица имеет вид

$$R = \begin{pmatrix} 500 & 700 \\ 600 & 900 \end{pmatrix}.$$

Это означает, что:

при $E_1 \rightarrow E_1$ затраты, связанные с взаимодействием преподавателя и обучаемого, составляют $r_{11} = 500$ усл. ед.;

при $E_1 \rightarrow E_2$ затраты, связанные с взаимодействием преподавателя и обучаемого, составляют $r_{12} = 700$ усл. ед.;

при $E_2 \rightarrow E_1$ соответственно $r_{21} = 600$ усл. ед.;

при $E_2 \rightarrow E_2$ соответственно $r_{22} = 900$ усл. ед.

Одна условная единица равняется 0,1 мин.

Тогда общие затраты на проведение ДО по описанной выше схеме на протяжении N сеансов можно определить при помощи следующих соотношений:

$$R_1(0; 1) = p_{11}R_{11} + p_{12}R_{12} = 0,8 \times 500 + 0,2 \times 700 = 400 + 140 = 540,$$

$$R_2(0; 1) = p_{21}R_{21} + p_{22}R_{22} = 0,9 \times 600 + 0,1 \times 900 = 540 + 90 = 630,$$

$$R_1(0; 2) = p_{11}R_1(0; 1) + p_{12}R_2(0; 1) + p_{11}R_{11} + p_{12}R_{12} = 0,8 \times 540 + \\ + 0,2 \times 630 + 540 = 432 + 126 + 540 = 1098,$$

$$R_2(0; 2) = p_{12}R_1(0; 1) + p_{22}R_2(0; 1) + p_{21}R_{21} + p_{22}R_{22} = 0,9 \times 540 + \\ + 0,1 \times 630 + 630 = 486 + 63 + 630 = 1179.$$

Аналогично получим

$$R_1(0; 3) = p_{11}R_1(0; 2) + p_{12}R_2(0; 2) + p_{11}R_{11} + p_{12}R_{12} = 0,8 \times 1098 + \\ + 0,2 \times 1179 + 540 = 1654,2.$$

$$R_2(0; 3) = p_{21}R_1(0; 2) + p_{22}R_2(0; 2) + p_{21}R_{21} + \\ + p_{22}R_{22} = 0,9 \times 1098 + 0,1 \times 1179 + 630 = 1736,1.$$

Для получения аналитического вида зависимости математического ожидания затрат, обусловленных реализацией ДО, как

функции от числа сеансов этого процесса и его начального состояния, был применен аппарат z -преобразований. Для ДК «Макроэкономика» соответствующие аналитические соотношения были построены следующим образом.

Поскольку $R(0) = 0$, то уравнение

$$R(z) = \frac{z}{1-z}(I - zP)^{-1}q + (I - zP)^{-1}R(0)$$

будет иметь вид

$$R(z) = \frac{z}{1-z}(I - zP)^{-1}q. \quad (4.5)$$

В исследуемом случае $q = \begin{pmatrix} 540 \\ 720 \end{pmatrix}$

$$(I - zP)^{-1} = \frac{1}{1-z} \begin{pmatrix} 0,82 & 0,18 \\ 0,82 & 0,18 \end{pmatrix} + \frac{1}{1 - (-0,1)z} \begin{pmatrix} 0,18 & -0,18 \\ -0,82 & 0,82 \end{pmatrix}.$$

Таким образом,

$$\begin{aligned} \frac{z}{1-z}(I - zP)^{-1} &= \frac{1}{(1-z)^2} \begin{pmatrix} 0,82 & 0,18 \\ 0,82 & 0,18 \end{pmatrix} + \frac{z}{(1-z)(1+0,1z)} \begin{pmatrix} 0,18 & -0,18 \\ -0,82 & 0,82 \end{pmatrix} = \\ &= \frac{z}{(1-z)^2} \begin{pmatrix} 0,82 & 0,18 \\ 0,82 & 0,18 \end{pmatrix} + 0,91 \left[\frac{1}{1-z} - \frac{1}{1+0,1z} \right] \begin{pmatrix} 0,18 & -0,18 \\ -0,82 & 0,82 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

Если $F(N)$ — обратное преобразование от $\frac{z}{1-z}(I - zP)^{-1}$, то

$$F(N) = N \begin{pmatrix} 0,82 & 0,18 \\ 0,82 & 0,18 \end{pmatrix} + 0,91 [1 - (-0,1)^N] \begin{pmatrix} 0,18 & -0,18 \\ -0,82 & 0,82 \end{pmatrix}.$$

В соответствии с обратным преобразованием уравнения (4.5) будут иметь вид $R(0; N) = F(N)q$, т.е.

$$\begin{aligned} R(0; N) &= N \begin{pmatrix} 0,82 & 0,18 \\ 0,82 & 0,18 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 540 \\ 720 \end{pmatrix} + 0,91 [1 - (-0,1)^N] \begin{pmatrix} 0,18 & -0,18 \\ -0,82 & 0,82 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 540 \\ 720 \end{pmatrix} = \\ &= N \begin{pmatrix} 572,4 \\ 572,4 \end{pmatrix} + 0,91 [1 - (-0,1)^N] \begin{pmatrix} -32,4 \\ 147,6 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

$$R_1(0; N) = 572,4N + 0,91[1 - (-0,1)^N](-32,4);$$

$$R_2(0; N) = 572,4N + 147,6[1 - (-0,1)^N] 0,09.$$

Итак, в среднем затраты, связанные с взаимодействием преподавателя и обучаемого, при проведении одного сеанса ДО по ДК «Макроэкономика» равняются 572,4 усл. ед.

4.6.3. Математическая схема управления ДО

Для ДК «Макроэкономика» было проанализировано три возможные схемы управления ДО, а именно:

1) использование описанной выше схемы управления обучением. Этой схеме отвечают матрицы P и R ;

2) изменения педагогического подхода при переходах системы: $E_1 \rightarrow E_1$; $E_1 \rightarrow E_2$; $E_2 \rightarrow E_1$; $E_2 \rightarrow E_2$;

3) включение определенного количества дискуссий при осуществлении переходов системы: $E_1 \rightarrow E_1$; $E_1 \rightarrow E_2$; $E_2 \rightarrow E_1$; $E_2 \rightarrow E_2$.

Была исследована эффективность ДК «Макроэкономика» при трех разных схемах управления обучением. Соответствующий анализ показал, что им отвечают следующие матрицы переходов и затрат:

$$P_1 = \begin{pmatrix} 0,8 & 0,2 \\ 0,9 & 0,1 \end{pmatrix}; \quad R_1 = \begin{pmatrix} 500 & 700 \\ 600 & 900 \end{pmatrix};$$

$$P_2 = \begin{pmatrix} 0,75 & 0,25 \\ 0,8 & 0,2 \end{pmatrix}; \quad R_2 = \begin{pmatrix} 400 & 500 \\ 450 & 700 \end{pmatrix};$$

$$P_3 = \begin{pmatrix} 0,7 & 0,3 \\ 0,85 & 0,15 \end{pmatrix}; \quad R_3 = \begin{pmatrix} 300 & 600 \\ 500 & 800 \end{pmatrix}.$$

Были сопоставлены полные средние затраты при трех (заданных выше) схемах управления ДО, если число сеансов этого обучения равнялось трем ($N = 3$). Для последнего сеанса было определено

$$R_1(2; 3) = \min[0,8 \times 500 + 0,2 \times 700; 0,75 \times 400 + 0,25 \times 500; \\ 0,7 \times 300 + 0,3 \times 600] = \min[540; 425; 390] = 390;$$

$$R_2(2; 3) = \min[0,9 \times 600 + 0,1 \times 900; 0,8 \times 450 + 0,2 \times 700; \\ 0,85 \times 500 + 0,15 \times 800] = \min[630; 500; 545] = 500.$$

Для двух последних сеансов справедливы равенства

$$R_1(1; 3) = \min[0,8 \times 390 + 0,2 \times 500 + 540; \\ 0,75 \times 390 + 0,25 \times 500 + 425; 0,7 \times 390 + 0,3 \times 500 + 390] = \\ = \min[952; 842,5; 813] = 813;$$

$$R_2(1; 3) = \min[0,9 \times 390 + 0,1 \times 500 + 630; \\ 0,8 \times 390 + 0,2 \times 500 + 500; 0,85 \times 390 + 0,5 \times 500 + 545] = \\ = \min[1031; 912; 1126,5] = 912.$$

Для всех трех исследуемых сеансов ДО справедливы равенства

$$R_1(0; 3) = \min[0,8 \times 813 + 0,2 \times 912 + 540; \\ 0,75 \times 813 + 0,25 \times 912 + 425; \\ 0,7 \times 813 + 0,3 \times 912 + 390] = \min[1372,8; 1262,75; 1232,7] = 1232,7;$$

$$R_2(0; 3) = \min[0,9 \times 813 + 0,1 \times 912 + 630; \\ 0,8 \times 813 + 0,2 \times 912 + 500; \\ 0,85 \times 813 + 0,15 \times 912 + 545] = \\ = \min[1452,9; 1332,8; 1372,35] = 1332,8.$$

Результаты анализа приведены в табл. 4.11.

Таблица 4.11

Выбор оптимальной схемы управления ДО

Количество сеансов n ДО	Полные средние затраты	Оптимальная схема
$n = 1$	$R_1(2; 3) = 390$ $R_2(2; 3) = 500$	3-я схема управления ДО 2-я » » ДО
$n = 2$	$R_1(1; 3) = 813$ $R_2(1; 3) = 912$	3-я » » ДО 2-я » » ДО
$n = 3$	$R_1(0; 3) = 1232,7$ $R_2(0; 3) = 1332,8$	3-я » » ДО 2-я » » ДО

Итак, для минимизации математического ожидания затрат, обусловленных проведением ДО по ДК «Макроэкономика», целесообразно использовать 2-ю и 3-ю схемы организации ДО в зависимости от начального состояния и числа реализованных сеансов по рекомендациям, приведенным в табл. 4.11.

4.7. Оценки ДК с помощью использования математического и экспертного подходов

Как отмечалось в гл. 3, для оценивания разработанного ДК лучше использовать объединение экспертного и математического подходов. Возможное применение математических подходов для проведения оценки проектируемого и реализованного ДК изложено выше. Ниже рассмотрим применение обоих подходов для оценки ДК.

Пример 1. Оценка эффективности выбранной учебной стратегии. В Тайваньском университете [1] проводились исследования, целью которых была оценка эффективности используемой учебной стратегии, которая состоит в проведении реферирования учебных заданий, выполняемых обучаемыми в процессе обучения. С этой целью среда, в которой происходило обучение, была организована аналогично среде, которая существует при подаче научных статей в журнал: ученый отправляет свою статью в журнал и получает отзыв на нее, потом статья согласно отзыву редактируется, далее она во второй раз отдается на рецензирование и только после этого (если отзыв положителен) статья может быть опубликована в журнале.

В общем случае процесс обучения на основе предложенной учебной стратегии можно представить в виде такой последовательности шагов.

1. Преподаватель рассылает обучаемым задание, представляющее собой исследование определенной проблемы.

2. Каждый обучаемый выполняет задание и результаты выполнения в виде html-файла отправляет в учебную среду, автоматически его регистрирующую.

3. Учебная среда случайным образом назначает шестерых рецензентов каждому обучаемому из числа других обучаемых.

4. Каждый рецензент оценивает и комментирует работу, отправляя результаты в среду.

5. Среда «сортирует» обучаемых согласно полученным оценкам и информирует преподавателя о результатах сортировки.

6. Автор задания должен внести изменения в свою работу согласно полученной рецензии.

7. Шаги 2—6 повторяются три раза.

8. После завершения троекратного рецензирования преподаватель получает следующие результаты:

- оценку работы, полученную в результате проведения тройного рецензирования;

- оценку рецензента, основанную на качестве его комментариев.

9. По окончании проведения всех рецензий, преподаватель проводит экзамен.

В рамках такого цикла роль преподавателя сводится к работе редактора журнала, а обучаемые выступают в роли авторов и рецензентов. Для того чтобы получить высокую оценку при такой форме обучения, обучаемому необходимо:

- во-первых, быть хорошим автором;
- во-вторых, быть хорошим рецензентом, способным критически оценивать чужой материал, быть эрудированным на достаточно высоком уровне.

Такая стратегия была рассчитана на развитие у обучаемых способностей критического мышления.

В рамках научного исследования необходимо было получить ответы на следующие вопросы:

1) способствует ли данная учебная среда эффективному изучению компьютерных наук;

2) воспринимают ли обучаемые учебные преимущества предоставляемые возможностями рецензирования (т.е. рецензирование своих заданий обучаемыми) и желают ли использовать его. Проявляют ли обучаемые негативное отношение к рецензированию;

3) проявляют ли обучаемые метакогнитивные (наличие нескольких когнитивных способностей: критическое мышление, планирование, оценка и корректировка) способности на протяжении рецензирования;

4) кто лучше проявляет себя на экзамене: хороший автор или критически мыслящий рецензент. Всегда ли хороший автор является хорошим рецензентом.

Данные для проведения расчетов измерялись по трем категориям: оценка задания, оценка рецензии и экзамен. Задание оценивалось (диапазон от 0 до 60) преподавателем на основе оценок рецензентов и было комбинацией выполнения задания в три круга по результатам рецензирования. Оценка рецензии представляла собой (диапазон от 0 до 20) сумму оценок качества каждого комментария рецензента, оцениваемого преподавателем и двумя его ассистентами. Экзамен (диапазон от 0 до 100) основан на стандартном тестировании и написании эссе (используя бумагу и ручку).

Для получения качественной оценки ответа на вопрос 3 использовались оценки, предоставленные экспертами. Результаты

показывают, что 77 % рецензентов проявляют все четыре типа когнитивных способностей: планирование, оценка, корректировка и критическое мышление. Однако критическое мышление и оценка использовались чаще, чем планирование и корректировка.

Для получения качественных оценок ответов на вопрос 1, 2, 4 применялся аппарат математической статистики. Ответ на вопрос 2 был получен с помощью аппарата статистических гипотез, а именно критерия χ^2 оценки соответствия между теоретическим и эмпирическим распределением. Результаты показали, что 64,71 % обучаемых считают, что рецензирование является эффективной стратегией, 67,86 % — согласны на использование такой стратегии при обучении, а 9 % — что необходимо уменьшить вес рецензирования и увеличить вес преподавательской оценки в общей оценке. Ответ на вопрос 2 был получен на основе вычисления коэффициента множественной корреляции и частных коэффициентов корреляции. Используя формулу (4.5), находим

$$R_{y \cdot x_1 \dots x_n} = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - \bar{y}_{x_1 \dots x_n})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}, \quad (4.6)$$

где y — зависимая переменная (в данном случае ею является экзамен); x_1, x_2, \dots, x_n — независимые переменные (в данном случае ими являются задания и рецензирование).

Таким образом, множественная корреляция является значимой, т.е. существует зависимость между высокими оценками, полученными при выполнении задания и рецензирования, и высокой оценкой, полученной на экзамене.

Используя формулу для расчета частных коэффициентов корреляции

$$r_{yx_2} = \sqrt{\frac{\sigma_{yx_2}^2 - \sigma_{y \cdot x_1 x_2}^2}{\sigma_{yx_2}^2}},$$

$$r_{yx_1} = \sqrt{\frac{\sigma_{yx_1}^2 - \sigma_{y \cdot x_1 x_2}^2}{\sigma_{yx_1}^2}},$$

получаем следующие результаты.

1. Для случая, когда вычислялся коэффициент частной корреляции между заданием и рецензированием (при условии исключения влияния экзамена), было определено, что если обуча-

емый получил высокую оценку за рецензирование, то ему также дадут высокую оценку и за задание.

2. Для случая, когда вычислялся коэффициент частной корреляции между заданием и экзаменом (при условии исключения влияния рецензирования), результат показал, что обучаемый получил высокую оценку за задание и высока вероятность получить высокую оценку и за экзамен.

3. Для случая, когда вычислялся коэффициент частной корреляции между рецензированием и экзаменом (при условии исключения влияния задания), результат показал, что такая зависимость незначима (нет зависимости между результатами выполнения рецензирования и сдачей экзамена).

В итоге приведенный корреляционный анализ показал, что будучи только хорошим рецензентом можно не получить высокий балл при финальном тестировании. Хороший рецензент должен быть также и хорошим автором, для того чтобы гарантировать высокую оценку на экзамене. Однако хороший автор способен давать высококвалифицированные комментарии при рецензировании.

Таким образом применение точных математических методов предоставляет качественный анализ ответов, показывая зависимости между отдельными компонентами процесса обучения.

Пример 2. Методология оценки качества интерактивности.

В Итальянском институте технологической дидактики разработана методология оценки качества ДК [2]. Она основана на гипотезе, что существует три элемента, влияющих на качество ДК: качество изучения, качество учебного материала и качество интерактивности. Рассмотрим кратко такой элемент влияния на качество курса, как «качество интерактивности».

Согласно методологии качество интерактивности в ДК представляет собой общую сумму уровней качества интерактивности индивидуальных конференций. Факторы, влияющие на эти измерения, включают в себя уровень участия (количество сообщений, посланных обучаемыми), уровень дискуссии (число потоков, т.е. количество тем дискуссий) и предпочтительные типы сообщений (предложения, призыв о помощи и т.д.).

Методология предлагает оценивать интерактивность, зависящую от контекста, в котором эта интерактивность происходит и основана на предварительно заданных целях.

Ключевая идея методологии состоит в следующем: расположить по рангу каждое сообщение и каждую реакцию соответст-

венно предварительно заданным значениям и атрибутам (качество параметров ⁶⁰). ДК включает в себя несколько конференций, представляющих собой последовательность тем (потоков). Необходимо оценить качество конференций — оно вычисляется на основе качества потока. Качество потока — это сумма качеств сообщений. Таким образом, учитываются все сообщения, посланные в процессе обучения (независимо от того, являются ли они ответами на вопросы или просто сообщениями).

Каждое сообщение оценивается. При оценке качества сообщения должна учитываться цель и специфическая роль, выполняемая сообщением в рамках коммуникативного процесса. Для этого необходимо классифицировать сообщение соответственно функциональной категории. Распределение веса сообщения в ДК основано на пяти категориях (каждая из которых имеет свои подкатегории):

- стимулы — сообщения, генерирующие другую информацию и, следовательно, другие сообщения. Подкатегории: предложение, комментарий, настойчивая просьба, вопрос и т.д.;
- ответы — сообщения, содержащие информацию для стимулирования. Они легко отличаются от других сообщений: в них присутствует в теме префикс «Re». Подкатегории: выполнение задания, требования для объяснения, специфический ответ и т.д.;
- дискуссия — сообщения, формирующие часть потока; они обогащают интерактивность и содержат определенное приглашение к продолжению дискуссии. Подкатегории: разъяснение темы для дискуссии; обсуждение (персональная идея, касающаяся предложенной дискуссии); комментарии (персональная мысль без необходимости какой-либо стимуляции для последующей дискуссии);
- координация — сообщения, рассылаемые тем, кто выполняет задание и руководит учебным сообществом. Подкатегории: организационные предложения; отчет, где преподаватель сообщает о результатах выполнения заданий; официальные анонсы; требования к организационной и технической информации;

⁶⁰ Качество параметров сообщения: соответствие контексту; формальное соответствие (соответствие ответа исходному сообщению); правильное использование эмоций; построение новых знаний; содействие интерактивности — стимулирует ли сообщение дискуссию; корректность сообщения; своевременность — как быстро обучаемые реагируют на сообщение преподавателя и других обучаемых.

- социальная интерактивность — сообщения, нацеленные на построение дружеской атмосферы во время обучения. Подкатегории: разговор на отвлеченные от обучения темы; «ломание льда», способствующего поощрению коммуникации среди обучаемых; любая информация, которая не всегда относится к обучению.

Заметим, что тип сообщения, функция и качество оцениваются преподавателем на основе контекста дискуссии. Используя установку веса для разных параметров, преподаватель может привести в соответствие процесс оценивания относительно каждой цели конференции.

Оценка качества интерактивности конференции зависит не только от качества потоков, но также и от других факторов, например длины потока (отличие между сообщениями, посланными обучаемыми или преподавателем), их временной длины и подавляющего типа интерактивности. Оценка качества потока является суммированием качества уровней для каждого сообщения.

Предложенный математический аппарат для выбора эффективного набора мультимедиа при проектировании и разработке ДК и оценке эффективности созданного ДК является одним из возможных вариантов решения описанных проблем. Он может быть использован в сочетании с экспертным методом для обеспечения оптимизации процесса создания ДК и получения достаточно высокого уровня успеваемости при аналогичных исходных параметрах и характеристиках. Отметим, что его применение позволяет получать результаты, которые можно использовать при соответствующих исходных данных как широкому кругу специалистов, работающих в области разработки, реализации и внедрения дистанционного обучения, так и новичкам.



РЕАЛИЗАЦИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДК, РАЗРАБОТАННОГО НА БАЗЕ ПРЕДЛОЖЕННОЙ ТЕОРЕТИКО- МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ

В гл. 1 отмечалось, что с 1995 г. МНУЦ активно внедряет ИКТ в образовательный процесс. С этой целью на базе МНУЦ была создана телекоммуникационная дидактическая лаборатория, в 2001 г. — Международный центр дистанционных технологий обучения (МЦДТО)⁶¹, а в 2002 г. при поддержке ЮНЕСКО кафедра ЮНЕСКО «ИКТ в образовании для всех»⁶². В рамках этих инфраструктур проводится как очное обучение, так и ДО. Для проведения ДО используются ДК, разработанные специалистами МНУЦ в рамках международного и национального сотрудничества⁶³.

Данная глава посвящена описанию нескольких ДК, разработанных в МНУЦ на основе практического применения методологии, описанной в гл. 3.

5.1. Первый этап. Внедрение технологий гибкого ДО

Начиная с 1995 г. в Украине происходит резкий скачок в развитии телекоммуникаций. Это привело к необходимости создания и организации широкомасштабного обучения украинской аудитории основным принципам работы в телекоммуникационной среде.

⁶¹ Подробнее о МЦДТО см. приложение 5 1.

⁶² Подробнее о кафедре см. приложение 5 2.

⁶³ На данный момент разработано более 20 ДК и имеется 6 авторских свидетельств (см. приложение 5 3).

5.1.1. ДК «ДОРИ»

В 1996 г. МНУЦ разработал ДК по основам использования коммуникационных технологий сети Интернет «УкрДОРИ-96»⁶⁴ (Украина: дистанционное обучение работе в Интернете-96) и провел по нему первое на пространстве бывшего СССР обучение использованию коммуникаций [7].

Анализ ситуации в Украине на тот момент показал, что потенциальные пользователи Интернета в своем большинстве:

- располагали только электронной почтой, причем были недостаточно знакомы со всеми ее возможностями;
- имели достаточно ограниченный опыт использования Интернета;
- не обладали достаточным знанием английского языка и не имели средств для оплаты аналогичных дистанционных курсов, предоставляемых зарубежными учреждениями;
- не могли в полной мере пользоваться литературой по работе в Интернете, поскольку она была дорогостоящей и, как правило, публиковалась на английском языке.

В связи с этим необходимо было организовать гибкое и динамичное развитие всех аспектов обучения работе в телекоммуникационной среде, а именно:

- создать инфраструктуру для ДО и поддерживающую его ТИОС;
- разработать специальные ДК для школ, вузов и индивидуальных пользователей Интернета;
- создать информационные источники для поддержки процесса обучения в области телекоммуникаций.

Главной задачей проекта «УкрДОРИ-96» была организация общедоступного ДО на основе использования коммуникационных технологий в Интернете для национальной аудитории через компьютерные сети Украины. При этом была апробирована принципиально новая для того времени форма обучения — ДО через электронную почту.

ДК «ДОРИ» состоял из 30 уроков на русском и украинском языках. Уроки рассылались подписчикам по электронной почте. Каждый пользователь мог выбрать язык обучения. В ходе прове-

⁶⁴ В разработке учебного материала курса и проведении обучения принимали активное участие А.Ф. Манако, Ю.В. Цыбенко, Н.А. Власенко, В.В. Быков (см. приложение 5.4).

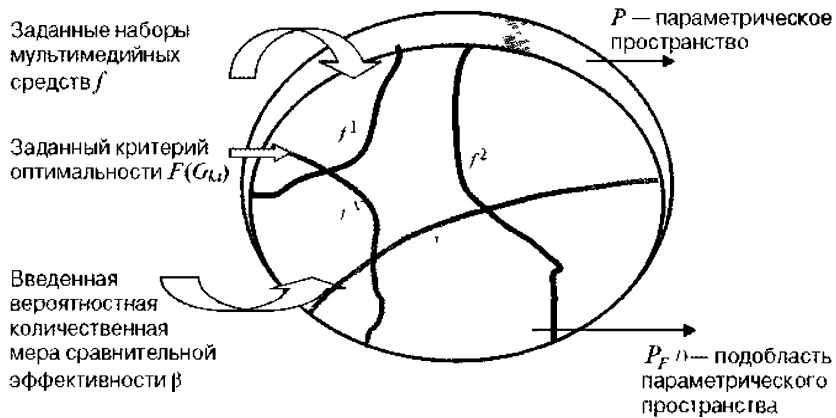


Рис.4.2. Разбиение параметрического пространства на L_f разнообразных разбиения множества наборов мультимедийных средств f на $f_{F^{(i)}}$ и $f_{F^{(j)}}$

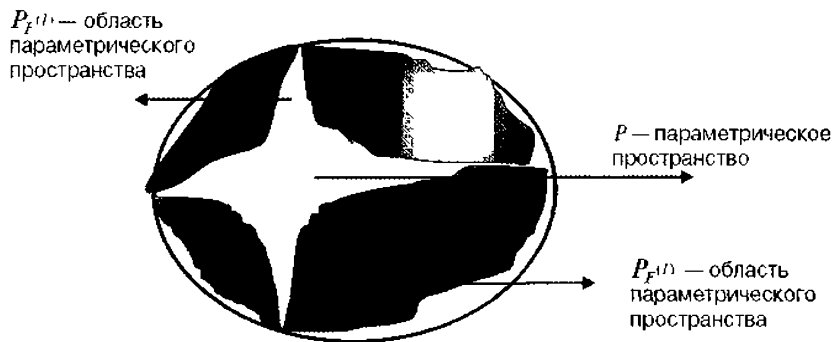
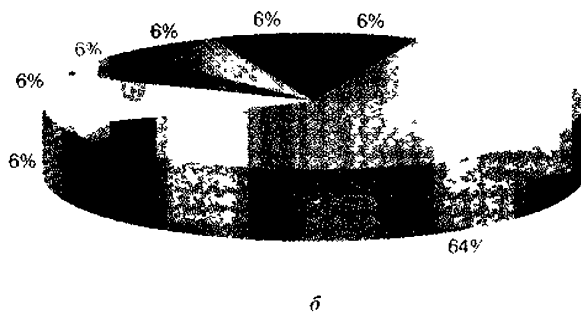
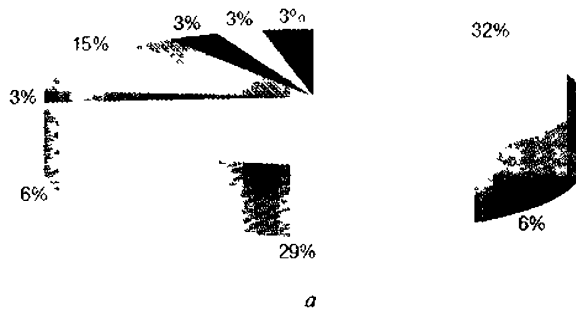


Рис. 4.3. Определённые области эффективного использования мультимедийных средств (пример несвязной совместной области)



- Сумской государственный университет
- Национальный авиационный университет
- П Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова
- П Криворожский государственный пединститут
- В Национальный университет физического воспитания и спорта Украины
- П Киевский национальный университет им. Т. Шевченка
- Полтавский государственный технический университет им. Ю. Кондратюка
- П Киевский национальный лингвистический университет
- Я Международный Соломонов университет

Рис. 5.1. Преподаватели (а) и студенты (б), принявшие участие в обучении

дения курса была обеспечена обратная связь с обучаемыми, что позволило территориально распределенной аудитории существенно улучшить усвоение учебного материала и расширить знания по работе в Интернете. Квалифицированные преподаватели оказывали помощь каждому из обучаемых, у которых возникали вопросы, посредством электронной почты. Два раза проводилось тестирование знаний обучаемых.

В обучении приняло участие около 400 подписчиков из 16 городов Украины, Молдовы, Беларуси, России, Казахстана. Приведем некоторые статистические данные (рис 5.1, а, б, 5.2 (см вклейку))

Пол: 1/5 часть подписчиков ДК были женщины.

Возраст: 5 % подписчиков были старше 60 лет.

Характеристика обучаемых по вузам Украины и занимаемым должностям: заведующих кафедрой — 3; старших преподавателей — 11, преподавателей — 19.

Кафедрами, подписавшимися в полном составе, были

- кафедра молекулярной биохимии (Одесский национальный университет ⁶⁵);
- кафедра информационных технологий (Сумской государственной университет);
- кафедра экономико-математических методов статистической информации (Институт экономики, управления и права).

Отметим, что обучаемые, которые прошли курс

- испытывали полное доверие к ДО;
- проявляли в процессе обучения большую заинтересованность к распространенным через электронную почту учебным материалам;
- проявляли высокую коммуникабельность (в среднем организаторы курса получали 50 писем в день, из них примерно 5 — с благодарностями и пожеланием дальнейших успехов);
 - изъявляли желание принять участие в новых дистанционных курсах ⁶⁶.

Выполнение проекта по созданию «ДОРИ» уже в 1996 году подтвердило необходимость и актуальность внедрения ДО Самым главным результатом «ДОРИ» явился тот факт, что первая попытка создания ДК и проведения ДО по использованию основных сервисов Интернета была предпринята и увенчалась

⁶⁵ Названия вузов даны в нотации, существующей на данное время

⁶⁶ Выводы сделаны на основе анализа писем обучаемых

успехом. Данный эксперимент показал, что Украина и страны ближнего зарубежья были готовы, уже в то время, воспринять новые формы обучения на основе использования ИКТ и нуждались в них.

Развитие телекоммуникационной инфраструктуры Украины и активное внедрение Интернета во все виды деятельности, а также успешное апробирование «ДОРИ» стало толчком для развития и наращивания ДО. Были разработаны такие ДК, как «Коммуникационные и информационные технологии» («КИТ»); «Проектирование и разработка дистанционных курсов на основе телематики».

Оба курса были разработаны в рамках проекта Европейского сообщества «Коперникус 1445 "Гибкое дистанционное обучение через телематические сети"».

Отметим специфические особенности и преимущества обоих курсов [7].

1. *Разработанные ДК являются гибкими.* В табл. 5.1 описана гибкость ДК согласно компоненту «гибкость» модели СГДО, представленной в гл. 2.

2. *Только асинхронные коммуникации (один к одному, один ко многим) использовались в курсах.* Обучаемые могли использовать электронную почту для взаимодействия с преподавателем или другими обучаемыми.

3. *Учебный материал в курсах состоит из основного и дополнительного.* Основной материал связан со знаниями, которые необходимо усвоить обучаемому в процессе обучения. Дополнительный учебный материал содержит ссылки на удаленные источники информации, используя которые обучаемые могли получить дополнительную литературу и информацию.

Курсы включают в себя тесты и практические задания.

4. *Обучаемый мог участвовать в различных типах дискуссий:* свободной (обучаемые общаются друг с другом на определенную тему, не связанную с учебным материалом курса, преподаватель не участвует в такой дискуссии, а только наблюдает за ней); тематической, касающейся изучаемого материала (преподаватель принимает участие в дискуссии и по окончании ее подводит итог).

Для обучаемых, не имеющих опыта работы с коммуникационными средствами, в курсах предлагалась дискуссия, в которой строго ограничен стиль и структура. Обучаемые, которые имели опыт работы с телекоммуникационными средствами, могли при-

Таблица 5 1

Гибкость ДК

Параметры	Уровень гибкости курсов	Описание гибкости
Гибкость, относящаяся ко времени	Время начала курса Время продолжительности обучения в курсе Прохождение курса	Любое 2 месяца Учебный материал курса доступен на веб в течение всего срока Задания множественного выбора и текстовые ответы должны быть выполнены и посланы преподавателю в течение одной недели после завершения изучения соответствующей темы Если обучаемый намеревается продолжить взаимодействие с преподавателем, чтобы обсудить некоторые моменты по изученному материалу, то ему предоставляется дополнительная неделя для выяснения своих вопросов
Гибкость, относящаяся к содержанию	Темы курса Последовательность изучения тем Выполнение требуемых действия (тестов, практических заданиях, участия в дискуссиях) Уровень трудности содержания курса	По выбору обучаемого Свободная (срок изучения выбранной темы согласно расписанию) Обучаемые могут выполнять все требуемые действия или некоторые из них опускать Различный
Гибкость, относящаяся к методике преподавания и используемым ресурсам	Режимыизучения Методика изучения	Индивидуально или в группе Самообучение и самоконтроль без участия преподавателя Полное получение консультаций преподавателя при изучении материала Изучение путем пошагового выполнения определенных действий
Гибкость, относящаяся к доставке материала	Время и место проведения Типы доступной поддержки	По выбору обучаемых Индивидуальный или групповой режим

нять участие в дискуссии, поддерживающей свободный стиль общения. При создании дискуссионных групп учитывалась степень подготовки обучаемых и их интересы. Размер группы — от 2 до 6 человек. Для каждой из дискуссионных групп были свои списки рассылки.

Ниже рассмотрим каждый из курсов более конкретно.

5.1.2. ДК «Коммуникационные и информационные технологии»⁶⁷

Курс разрабатывался для обучения широких слоев населения:

- Интернет-грамотности;
- использованию средств телекоммуникаций в повседневной жизни;
- использованию Интернета для обучения и учения.

Содержание курса дает ответы на следующие вопросы:

- как использовать электронную почту, компьютерные конференции, FTP, TELNET, WWW, средства поиска информации (Gopher, Veronica, WAIS)⁶⁸;
- как использовать Интернет в качестве среды для обучения и учения;
- как разрабатывать собственные информационные веб-страницы.

Курс ориентирован на всех, кто желает использовать мощный потенциал Интернета в своей практической деятельности.

По окончании курса обучаемые должны получить следующие навыки и умения:

- использовать Интернет-сервисы в собственной работе; находить, выбирать и обрабатывать множество ресурсов, которые имеет Интернет;
- готовить электронные учебные материалы;
- работать друг с другом в кооперативном режиме.

В курсе принимали участие студенты Национального технического университета Украины «КПИ», Сумского государственного университета (факультеты информатики), Каунасского технологического университета, университета г. Софии (воз-

⁶⁷ Активное участие в разработке учебного материала курса и проведении обучения принимали А.Ф. Манако, Ю.В. Цыбенко, Н.А. Власенко, В.В. Быков, А.Я. Мушак (см. приложение 5.5).

⁶⁸ В 1996 году эти средства были достаточно популярны

раст обучаемых 18—20 лет). Студенты имели подготовку по информатике, но опыт работы в Интернете у них практически отсутствовал. В курсе также принимали участие и преподаватели этих университетов (возраст 25—45 лет), имеющие опыт преподавательской работы от 2 до 10 лет, знания в области информатики и не имеющие опыта практической работы в Интернете.

Перед началом курса обучаемые регистрировались в режиме онлайн, получали индивидуальный пароль и виртуально размещались в группы, в которых они работали в течение всего процесса обучения.

Для работы в курсе было зарегистрировано: студентов — 10 чел.; аспирантов — 3; преподавателей средней школы — 2; преподавателей высшей школы — 6; менеджеров — 2 чел.

Для того чтобы определить предварительные знания обучаемых, предлагалось в ходе регистрации для обучения по ДК ответить на несколько вопросов.

Для оценки знаний обучаемых в ДК использовались тесты. Каждый тест содержал 5—10 заданий. В процессе учения обучаемому позволялось сделать три аналогичные (но не одинаковые) попытки для каждого теста. Каждая из попыток выполнения тестов оценивалась автоматически соответствующей программой. Программа генерировала документ, содержащий текущие результаты прохождения теста. Обучаемому предоставлялась возможность просматривать свои результаты и он получал необходимую помощь, если не справлялся с заданиями. Эта же программа генерировала новую версию теста для следующей попытки, которую мог выполнить обучаемый.

Большинство обучаемых ДК «КИТ» прошли подготовку по Интернет-грамотности, обучаясь в ДК «ДОРИ».

Результаты выполнения тестов обучаемыми представлены в табл. 5.2 и табл. 5.3.

Таблица 5.2

Процентное соотношение правильных и неправильных ответов в зависимости от категории обучаемых

Категория обучаемых	Правильный ответ, %	Неправильный ответ %
Обучаемые, прошедшие курс «ДОРИ»	71	24
Обучаемые, не прошедшие курс «ДОРИ»	67	8
Все обучаемые	69	32

Таблица 5.3

Процентное соотношение правильных ответов обучаемых в зависимости от попытки

Номер попытки	Правильный ответ обучаемых, не прошедших курс «ДОРИ», %	Правильный ответ обучаемых, прошедших курс «ДОРИ», %
1	68	72
2	67	70
3	66	71

5.1.3. ДК «Проектирование и разработка дистанционных курсов на основе телематики»

Курс разработан для подготовки преподавателей-предметников по педагогическому проектированию и реализации ДК для различных учебных дисциплин. Основная цель создания курса — продемонстрировать преподавателям возможности применения ИКТ в процессе обучения и научить их проектировать и разрабатывать собственные ДК. После окончания курса обучаемые должны были получить умения и навыки:

- планирования учебного материала для будущего собственного ДК;
- подбора мультимедийных средств для ДК;
- педагогического проектирования и разработки ДК;
- использования различных ИКТ для ДК.

С этой целью обучение в ДК было организовано на основе **изучения посредством выполнения действий**⁶⁹ Этот педагогический подход обеспечивает пошаговое создание обучаемыми своего собственного ДК [7]. Каждая тема курса включает в себя учебный материал, который необходимо изучить перед выполнением практических заданий. Таких заданий может быть от 2 до 4 в зависимости от темы. Задания представляют собой последовательность шагов, необходимых для реализации, в целях создания фрагмента ДК. Каждый шаг — это реализация определенного этапа методологии проектирования ДК (см. гл. 3). Последовательно переходя от одного шага к другому, обучаемые создают фрагменты своих будущих ДК, шаг за шагом приближаясь к главной цели обучения — к освоению методов, средств и новых телекоммуникационных технологий проектирования и создания ДК.

⁶⁹ Один из активных методов обучения (см. гл. 2 и приложение 5.6).

5.1.4. ДК «Методологические основы — использование мультимедиа в дистанционном или основанном на веб обучении»⁷⁰

В 1998—1999 гг. был спроектирован и реализован ДК «Методологические основы — использование мультимедиа в дистанционном или основанном на веб обучении» [1, 2, 9, 10].

Необходимость создания курса обосновывалась удешевлением мультимедийных и технических средств, совершенствованием телекоммуникационных сетей, а также развитием программных средств для создания мультимедийных приложений.

Основная цель разработки курса — обучить преподавателей использованию средств мультимедиа для ДО (представление учебного материала, создание контроля знаний, поддержка интерактивности).

Курс был ориентирован, в первую очередь, на преподавателей, имеющих базовые навыки работы с компьютером и желающих расширить сферу использования ИКТ в процессе преподавания своего предмета. Курс предоставляет необходимые знания и навыки для того, чтобы преподаватель мог:

- планировать использование готовых мультимедийных средств в учебном процессе;
- самостоятельно создавать простые мультимедийные средства для своего курса;
- участвовать в работе творческого коллектива, занимающегося созданием мультимедийных дистанционных курсов (ММДК) на основе веб;
- определять задачи и управлять работой разработчиков отдельных мультимедийных средств (графических элементов, слайд-шоу, звукового сопровождения, видеофрагментов и т. д.);
- определять требования и организовывать коммуникационную среду для проведения ДО в рамках своего предмета;
- самостоятельно продолжать исследовательскую и педагогическую работу по данной тематике, используя информацию, представленную в сети Интернет.

Таким образом, курс разрабатывался для преподавателей, которые:

⁷⁰ Курс разработан в рамках международного проекта «ИНКО-Коперникус PL-96-#1125 "Использование мультимедиа в телематических образовательных сетях"». Координатор — проф. И. Станчев (Голландия). Содержание курса представлено в приложении 5.7.

- проводят обучение на основе готовых ММДК;
- берут участие в разработке ММДК;
- желают подготовить сами ММДК.

ДК является также полезным для администраторов и менеджеров учебных заведений, которые проводят ДО. Ознакомление с принципами использования мультимедийных средств и изучение разнообразного иллюстративного материала в рамках предложенного курса помогает им принимать обоснованные решения при выборе разработчика ДК, оценке качества предложенных продуктов, планировании финансовых расходов на развитие технической и программной базы учебного заведения, при оценке временных расходов на разработку ММДК.

Учебный материал курса включает в себя информацию:

- о базовых понятиях (мультимедиа, его классификация, метафоры, используемые в процессе обучения);
- об этапах разработки ММДК (проектирование—разработка—реализация—оценка);
- о методологических аспектах использования учебных мультимедийных средств при создании учебного материала, проектировании и разработке интерфейса и использовании коммуникационных средств в учебной среде.

Курс спроектирован и реализован на основе методологии проектирования ДК (см. гл. 3) как мультимедийное руководство, разработанное для приобретения и тренировки знаний и умений создания мультимедийного учебного материала.

Учебный материал ДК содержит огромное количество примеров употребления мультимедийных средств в различных предметных областях: математике, астрономии, экономике, теории расписаний, истории, зоологии, биологии, искусстве, при этом использовались анимация, звуковые и видеофрагменты.

Обучение в рамках курса основано на выполнении практических заданий двух видов.

1. *Выполнение творческих креативных заданий, направленных на обдумывание концепций будущего ДК.* Выполнение таких заданий позволяет учащемуся принимать активное участие в процессе разработки ДК и аргументировать использование различных мультимедийных средств в учебном материале. Результатом выполнения таких заданий является разработка учащимся концептуальной модели создаваемого ДК.

2. *Создание мультимедийных средств учебного назначения.* Задания такого вида поддержаны пошаговыми методическими ре-

комендациями ⁷¹. Поскольку создание таких средств требует дополнительного программного обеспечения, то курс включает в себя ссылки на необходимое бесплатное (или временные версии) программное обеспечение. В процессе обучения учащиеся самостоятельно создают звуковые, анимационные и видеофрагменты. Выполненные задания данного вида отправляются по электронной почте преподавателю, который оценивает их и высказывает свое мнение обучаемому, используя обратную связь. В конце обучения созданные средства объединяются в индивидуальный (или групповой) фрагмент разрабатываемого ДК. Такие фрагменты представляются на всеобщее обозрение и оцениваются другими обучаемыми. Свое аргументированное мнение обучаемые высказывают во время проведения заключительной дискуссии.

Коммуникация в курсе поддерживается дискуссиями. Для этого используются СНАТ, электронная почта, список рассылки и веб-конференция. Благодаря проведенным дискуссиям обучаемые имели возможность обмениваться мнениями в процессе обучения, причем они должны были принять участие в двух обязательных дискуссиях по темам:

- «Использование мультимедиа в учебном материале»;
- «Результаты учебной сессии и оценка созданных мультимедийных средств».

В мае—июне и сентябре—октябре 1999 г. в МНУЦ было проведено обучение по курсу преподавателей из Италии, Бразилии, Мексики, Канады, России, Беларуси, Украины и Азербайджана. В табл. 5.4 дан состав участников обучения [3].

Перед началом обучения по ДК участникам предлагалось заполнить регистрационную форму. На основе полученных форм был сделан следующий вывод: участники курса были как новичками в области использования ИКТ для обучения, так и специалистами достаточно высокого уровня. Согласно предложенной регистрационной форме обучаемым предлагалось аргументировать свое желание принять участие в ДО. Им были предложены следующие вопросы.

1. Какова Ваша мотивация принять участие в ДО. Какие знания Вы хотите приобрести в процессе обучения.

2. Каковы Ваши знания и умения в данной области. Имеете ли Вы опыт и навыки работы в данной области.

⁷¹ Пример задания см. в приложении 5.8.

Таблица 5 4

Состав участников обучения

Организация	Страна	Количество обучаемых	
		Первое обучение	Второе обучение
Международный университет финансов	Украина	3	4
Национальная академия управления	Украина	2	1
Национальный технический университет «ХПИ»	Украина	2	3
Телеуниверситет в Монреале	Канада	1	0
Центр дистанционного образования	Россия	1	1
Преподаватель аналитической химии	Канада	1	0
Информационно-аналитический центр Министерства общего и специального образования	Россия	1	0
Белорусская государственная политехническая академия	Беларусь	1	1
Национальный исследовательский институт	Италия	1	0
Национальный университет Мексики, кафедра кибернетики	Мексика	1	2
Университет Каталонии	Бразилия	1	0

3. Какие учебные навыки Вы имеете. Каков ваш опыт в ДО.

Ниже приведены ответы на эти вопросы, сгруппированные согласно уровню подготовки обучаемых (новички, специалисты высокой квалификации) в области использования ИКТ в обучении⁷².

Новички

1. Получить информацию об использовании мультимедийных приложений в ДК. «Мы заинтересованы в ДО из-за возможности создания необходимых для студентов ДК по начертательной геометрии, инженерии и компьютерной графике. Мы надеемся, что ДО поможет нам улучшить учебный процесс во всех направлениях» (А.В. Черников, Н.Г. Сиротенко. Харьковский государственный автодорожный университет. Харьков, Украина).

2. Новичок в области использования ИКТ в обучении. «Мы живем во время информационной революции. Она предоставля-

⁷² Этот курс разрабатывался в рамках международного проекта, поэтому общение было на английском языке. В тексте дан его перевод

ет новые возможности в различных областях знаний, включая обучение. Важно, с моей точки зрения, использовать различные современные средства в области преподавания, позволяющие сделать процесс обучения более интересным и эффективным. Я имею базовые знания по Интернету и веб-дизайну. Я надеюсь, обучение в курсе поможет мне» (Е. Завьялова. Национальная академия управления. Киев, Украина).

3. Научиться использовать и создавать мультимедийные приложения для учебного материала. «Я надеюсь, этот курс предоставит мне необходимые знания и умения, которые я в будущем смогу использовать в своей работе». (Е. Завьялова. Национальная академия управления. Киев, Украина); «Мы не имеем опыта ДО и хотим ознакомиться со всеми концепциями, начиная от простого и заканчивая сложным» (А.В. Черников, Н.Г. Сиротенко. Харьков, Украина).

Специалисты высокой квалификации

1. Получить дополнительную информацию об использовании мультимедийных средств в учебном материале. «Я преподаватель аналитической химии в Квебеке (Канада). Я имею достаточно знаний, необходимых для создания онлайн-учебных материалов. Мне нравится приобретать больше знаний, необходимых для создания мультимедийного дистанционного учебного материала».

2. Специалист достаточно высокой квалификации «Это обучение имеет прямое отношение к моему делу, поскольку я дизайнер и системный программист нелинейного мультимедийного обучения» (К. Боучер. Телеуниверситет. Монреаль, Канада).

3. Улучшить профессиональные навыки. «Я надеюсь, что этот курс обеспечит меня необходимыми знаниями и умениями, которые я в будущем смогу использовать в своей работе» (П. Гомес Университет Каталонии. Бразилия); «У такого обучения огромный потенциал» (К. Боучер. Телеуниверситет. Монреаль, Канада).

В процессе обучения учащиеся были активны; они получили необходимые знания в области использования мультимедийных средств в учебном материале, создали свои собственные мультимедийные приложения и разработали фрагмент собственного ДК. По окончании обучения учащимся было предложено ответить на ряд вопросов о ДК и о процессе обучения. Результаты ответов приведены в приложении 5.9

Проанализировав весь процесс обучения по ДК, можно сделать следующие выводы.

1. В основном обучаемыми были специалисты достаточно высокой квалификации, которые в ходе обучения повысили свой профессиональный уровень в области использования мультимедийных средств в обучении. Они намерены использовать полученные знания для создания ДК по информатике, точным наукам, педагогике, дизайну и технологиям.

2. Учебный материал был интересен обучаемым.

3. Обучаемые принимали активное участие в дискуссиях с преподавателем и с коллегами, отмечая при этом важность дискуссий в ДО. Наиболее популярными средствами коммуникации в рамках курса были электронная почта и веб-конференция.

4. Предложенные практические задания оказались достаточно трудными для выполнения.

5. Интерфейс был дружеский: простой и понятный.

5.2. Второй этап. Использование интеллектуальных информационных технологий для поддержки ДО

5.2.1. Дистанционная учебная программа для вуза

В 1999—2000 гг. в Международном университете финансов (Киев, Украина) была разработана дистанционная учебная программа по специальности «Финансы»⁷³ для получения второго высшего образования.

К этому моменту преимущества ДО на основе глобальных компьютерных коммуникаций стали очевидными и развитие системы дистанционного образования приобрело специальное значение для Украины под влиянием следующих процессов:

- развитие экономических реформ, что выдвинуло новые требования к системе образования;
- формирование новых потребностей в новом содержании и новых технологиях обучения;
- создание условий для расширения международных связей, в том числе и в области образования, что привело к росту международной интеграции в сфере образования при усилении конкуренции на мировых рынках образовательных услуг.

⁷³ В рамках программы было создано 14 ДК по различным предметам. В разработке курсов вместе с авторами этой книги принимали участие А.Ф. Манако, К.М. Синица, Т.Н. Каменева, А.Я. Мушак.

Выделим несколько этапов создания дистанционной учебной программы для вуза.

1. *Подготовка педагогов, которые будут использовать новые формы обучения в своей профессиональной деятельности.* Хотя все вовлеченные в разработку программы педагоги-предметники являлись прекрасными лекторами, но в области технологий ДО опыта не имели. Более того, большинство педагогов были вынуждены преодолевать психологический барьер при овладении компьютерной и Интернет-грамотностью. Они нуждались в индивидуальном подходе при обучении компьютерной грамотности, основам Интернета и технологиям дистанционного обучения.

Подготовка преподавателей-предметников осуществлялась путем проведения аудиторных лекций и обучения по ДК «Мультимедиа в дистанционных учебных курсах на основе WWW».

2. *Подготовка учебных электронных материалов*⁷⁴. Поскольку все педагоги, вовлеченные в разработку дистанционных программ, являлись новичками в области технологий дистанционного обучения, подготовка электронного учебного материала для ДК требовала поддержки и консультаций специалистов в соответствующей области. Содействие было обеспечено на основе индивидуальной работы с каждым педагогом в рамках отдельно взятого курса.

3. *Разработка мультимедийных ДК.* Они были спроектированы и разработаны на основе методологии, описанной в гл. 3.

Каждый из ДК включает в себя: 1) цель и задачи курса; 2) информацию об авторах курса (разработчике, преподавателе и администраторе); 3) программу курса; 4) учебный материал; 5) описание средств контроля знаний; 6) средства коммуникации (электронная почта, списки рассылки, СНАТ, веб-конференция); 7) методические рекомендации для обучаемых; 8) ссылки на литературу; 9) доски объявлений для информирования обучаемых о ходе обучения в курсе (сдача контрольных, напоминание о дискуссиях и т. д.) и изменениях в курсе (новая литература, новый учебный материал и т. д.).

Анализ процесса разработки и проведения ДО показал следующее.

⁷⁴ Учебные материалы подготовлены преподавателями Международного университета финансов: М.В. Михалевичем, Г.В. Присенко, Т.П. Павловой, Е.Р. Романенко, О.А. Мазур, Т.П. Куриленко, В.З. Потий, О.П. Мелехиной, В.Н. Бугуловым, А.К. Поповой.

1. Во всех курсах программы преподаватель использует СНАТ для обсуждения текущей темы и возникающих в процессе обучения вопросов. Однако обучаемые испытывали некоторые неудобства, связанные с использованием данного средства коммуникации, а именно:

- обучаемые, которые не участвовали в конкретной дискуссии, не могли ознакомиться с ее материалами, поскольку СНАТ предполагает взаимодействие в реальном масштабе времени ⁷⁵;
- невозможно восстановить и повторно просмотреть материалы дискуссии после завершения сеанса СНАТ.

Для преодоления этих неудобств протокол сеанса СНАТ рассылся обучаемым через электронную почту.

2. Чтобы преодолеть неудобства, связанные с отсутствием непосредственного личного общения, преподавателям рекомендовалось:

- активно использовать электронную почту для постоянного контакта с обучаемыми для осуществления обратной связи и поддержания личного контакта;
- посылать виртуальные поздравительные открытки и виртуальные букеты, чтобы дать почувствовать обучаемым, что педагог о них помнит. Это очень удачный способ сделать взаимодействие обучаемый—преподаватель приятным и индивидуализированным.

Естественно, что педагог, который впервые проводит ДО, может иметь ряд проблем, связанных с использованием новых технологий обучения ⁷⁶ Поэтому каждый педагог-предметник работал в тесном контакте с разработчиком-специалистом в области технологий ДО.

3. Поскольку обучаемые получали второе высшее образование, то их мотивация была достаточно высока, они постоянно стимулировали своих удаленных педагогов искать и использовать новые формы общения и деятельности, присущие ДО.

Все педагоги отмечали, что они и в дальнейшем будут очень заинтересованы в проведении ДО. В свою очередь обучаемые выразили пожелание, чтобы как можно больше образовательных программ были доступны в режиме онлайн.

⁷⁵ Главное преимущество курсов, поставляемых через Интернет, состоит в том, что обучаемый может учиться в любое удобное для него время

⁷⁶ В гл. 2 и 3 отмечалось, что в ДО меняется роль преподавателя. Он становится не «источником» учебной информации, а наставником (модератором) процесса ДО.

4. Результаты опросов и наблюдений выявили два момента, которые вызывали дискомфорт у обучаемых. *Первый* — технологические проблемы: обучаемые, которые не имели технической помощи, оказались в особенно неблагоприятной ситуации. *Второй* момент связан с содержанием курса и способом управления коммуникациями между обучаемым и преподавателем. Вместо быстрой обратной связи, которую обучаемые ожидали от преподавателя (подсказки, инструкции), им предлагались длинные неоднозначные инструкции на веб или в сообщениях электронной почты.

5. В ходе разработки программы и проведения обучения возникали как субъективные, так и объективные проблемы:

- низкое качество украинских телекоммуникаций на момент 2000 г. (скорость и надежность);

- отсутствие элементарных навыков работы с компьютером у большинства педагогов-предметников гуманитарной сферы;

- неуверенность обучаемых при обмене мнениями и обсуждении проблем;

- трудности переквалификации при использовании педагогического подхода, ориентированного не на педагога, а на обучаемого.⁷⁷ Часто дискуссии сводились к ответам на контрольные вопросы, задаваемые преподавателем, а не являлись обсуждением учебного материала или рассмотрением дискуссионных вопросов и тем. Это препятствовало полному использованию возможностей телекоммуникаций (ограничивался диалог между обучаемыми, обмен мнениями и совместное выполнение учебных заданий) и сводило процесс обучения на основе телематики к обычному заочному обучению.

В рамках реализации программы специалисты МНУЦ участвовали как разработчики и создатели следующих ДК: «Макроэкономика», «Микроэкономика», «Финансы предприятий», «Анализ инвестиционных проектов», «Теория бухгалтерского учета», «Международные финансы», «История экономических учений», «Международная экономика», «Эконометрия», «Деловой английский», «Финансы», «Аудит предпринимательской деятельности», «Статистика», «Размещение продуктивных сил Украины».

⁷⁷ Уже в конце 80-х гг проф. А. М. Довгялло сформулировал задачей подход к процессу обучения [6]

Рассмотрим подробно один из курсов — «Макроэкономика»⁷⁸ — как иллюстрацию к изложенному выше [4] Учебный материал для этого курса был подготовлен М.В. Михалевичем.

Курс «Макроэкономика» представляет собой 12 лекций. Каждая лекция включает в себя несколько разделов, которые логически связаны между собой и следуют один за другим. Существует логическая связь и между лекциями. Сохранена последовательность изложения лекций. В каждой лекции имеются подсказки для быстрого напоминания необходимых определений (словарь терминов) и формул (словарь основных формул).

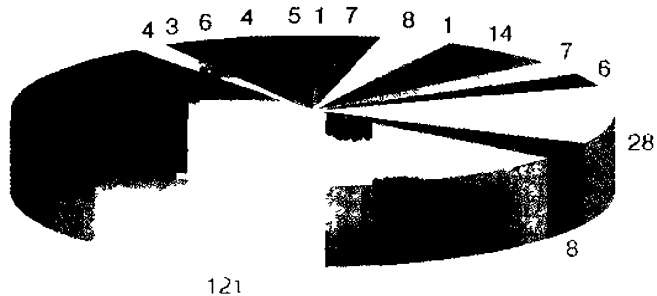
Помимо основного текста лекция включает в себя дополнительные разделы, которые предназначены для более глубокого и всестороннего охвата рассматриваемой проблемы. В дополнительных разделах на примерах показывается работа макроэкономических показателей в реальных экономических ситуациях разных стран. Начало каждой лекции концентрирует внимание обучаемого на основных положениях и понятиях, которые будут изучены.

Курс включает в себя большое количество графики и таблиц для иллюстрации макроэкономических процессов в экономике, поскольку графическая интерпретация макроэкономических процессов дает обучаемому гораздо больше информации и более понятна, чем текстовое изложение.

Для сопровождения учебного материала, представленного в виде графики и таблиц, использовались звуковые приложения и видеоприложения. Звуковые приложения представляют собой звуковые файлы, которые используются в тех случаях, когда графический материал, по мнению преподавателя и разработчика, достаточно труден для усвоения и нуждается в больших комментариях, которые не логично представлять в виде текста, поскольку, читая их, обучаемый углубляется в текст, теряя при этом из поля зрения графический или табличный материал. Для звукового учебного материала выбирались небольшие фрагменты лекции.

Наиболее трудный для усвоения учебный материал сопровождался видеофрагментами, которые были представлены в виде «слайд-шоу» или реального видеосюжета (см. гл. 3). Использование «слайд-шоу» обуславливалось тем, что некоторые графические интерпретации макроэкономических процессов, рассмат-

⁷⁸ Содержание курса представлено в приложении 5.10



- Ботанический сад НАН Украины
- Вузы Украины
- Медицинские учреждения
- НИИ гуманитарного профиля
- Областные ГАИ Украины
- П Техникумы
- В Церковь
- Экологические организации
- Верховная Рада Украины
- D Зоопарк
- П Музеи
- D НИИ технического профиля
- Фонды
- В Школы
- С Прочие заведения

Рис. 5.2. Распределение по основным профилям организаций

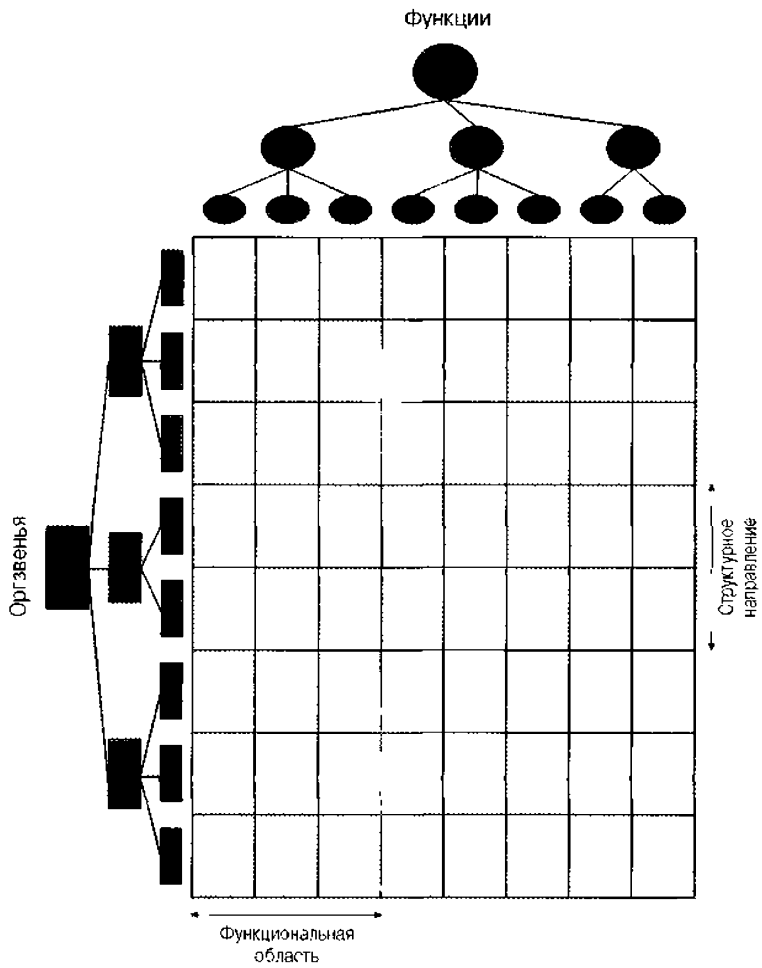


Рис. 6.1. Схема матричной проекции

риваемых в лекциях, требовали расширенных комментариев. Реальный видеосюжет использовался для знакомства преподавателя с обучаемыми в начале учебного процесса.

Курс включает в себя следующие виды *контроля знаний*:

- вопросы для самоконтроля;
- контрольные работы;
- дискуссии.

Рассмотрим каждый из этих видов.

Вопросы для самоконтроля предназначены для текущей проверки знаний обучаемого. Они существуют в конце каждой темы и ответы на них обязательны. Результаты ответов на вопросы отправляются через электронную почту преподавателю, который просматривает их, оценивает и указывает обучаемому на его ошибки, акцентируя внимание на повторении определенных разделов (тем) для лучшего усвоения материала.

Контрольные работы являются аналогом тестирования. В рассматриваемом курсе студент имеет право дважды выполнить ту же самую контрольную работу, в случае если первая попытка была неудачной (получена оценка «2»). Проверка контрольных работ осуществлялась автоматически.

Дискуссии организуются после изучения каждой лекции. На дискуссию выносятся несколько вопросов, которые отражают суть проблемы, рассматриваемой в лекции. В ходе дискуссии преподаватель оценивает понимание пройденного учебного материала, который был рассмотрен в лекции. Дискуссии организуются путем использования веб-конференций.

При проектировании *коммуникационной поддержки* были учтены возможности каналов связи, существующих в Украине на 2000 г. Поэтому выбор коммуникационных средств был сделан в пользу самых доступных, простых в использовании и не требующих мощных каналов связи. Это:

- электронная почта (средство, которое имеется у каждого обучаемого);
- веб-конференция (встроена в учебную среду курса);
- список рассылки (аналог электронной почты).

5.2.2. Программа для преподавателей

Если все описанные выше ДК функционировали «самостоятельно», т.е. они не существовали в какой-либо ТИОС, то в 2000 г. в Украине стали развиваться и широко распространяться теле-

коммуникационные образовательные среды (см. гл. 2). С учетом полученного ранее опыта на основе методологии проектирования ДК (см. гл. 3) и разработанной в МНУЦ в 2000 г. ТИОС была создана дистанционная мультимедийная программа для преподавателей ⁷⁹ с использованием телематики в дистанционном обучении [5]. Программа создавалась для повышения квалификации преподавателей, сотрудников системы образования, специалистов в области технологий обучения, студентов высших и средних педагогических учебных заведений и всех, кто желает использовать потенциал Интернета и мультимедийных средств в образовании, получить практический опыт и принимать участие в обсуждении вопросов образования с отдаленными коллегами и экспертами в процессе обучения.

Программа включает в себя три ДК, которые функционируют в ТИОС ⁸⁰:

- «Проектирование дистанционных учебных курсов»;
- «Мультимедиа в дистанционных курсах на основе WWW» ⁸¹;
- «Основы Интернета» ⁸²

Программа позволяет обучаться как по всем курсам (даже если обучаемый не знает основ Интернета), так и в выбранном курсе в зависимости от начального уровня знаний обучаемых. Все три курса охватывают знания от получения Интернет-грамотности и использования ИКТ в обучении до проектирования и создания собственных ДК и наполнения ДК мультимедийными средствами. Процесс обучения основан на использовании методологии проектирования и разработки ДК (ДК «Проектирование дистанционных учебных курсов» и «Мультимедиа в дистанционных курсах на основе WWW») и интерактивных тестов для самопроверки ДК «Основы Интернета». Все курсы включают в себя дискуссии и используют СНАТ, веб-конференцию и электронную почту для поддержки взаимодействия в процессе обучения.

⁷⁹ В разработке программы вместе с авторами этой книги принимали участие А.Ф. Манако, К.М. Синица, А.П. Войченко, О.В. Данилова, А.А. Щедрина, А.И. Подгорнов, Р.Г. Кротов, Н.А. Чередниченко, А.Я. Мушак.

⁸⁰ Телекоммуникационная информационно-образовательная среда подробно описана в гл. 2.

⁸¹ Автор учебного материала курса — К.М. Синица.

⁸² Автор учебного материала курса — А.Ф. Манако

Учебный материал всех курсов состоит из обязательного и дополнительного, а также включает в себя большое количество полезных ссылок на Интернет-ресурсы.

Далее подробно опишем ДК «Проектирование дистанционных учебных курсов»⁸¹

Курс сосредоточен на использовании телематики в целях интенсивного и эффективного обучения педагогов и посвящен проектированию и разработке преподавателями собственных ДК для проведения обучения через Интернет. Курс имеет четко определенную структуру и в то же время обеспечивает определенный уровень гибкости процесса обучения.

Главная цель курса — обучить преподавателей использованию методов, средств и новых телекоммуникационных технологий ДО.

Курс предназначен для обучения преподавателей и сотрудников системы образования всех уровней:

- педагогическому проектированию и разработке ДК на основе использования глобальных компьютерных коммуникаций;
- использованию средств ИКТ в профессиональной деятельности;
- использованию Интернета для обучения и изучения конкретного материала.

Таким образом, курс ориентирован на тех педагогов, которые желают использовать мощный потенциал Интернета в своей практической деятельности.

Содержание курса помогает ответить на следующие вопросы:

- как проектировать собственный ДК;
- как использовать Интернет в качестве среды для обучения и учения;
- как разрабатывать собственные информационные веб-страницы.

По окончании курса обучаемые должны иметь следующие навыки и умения:

- проектировать собственный ДК;
- использовать основные Интернет-ресурсы в педагогической деятельности;

⁸¹ Содержание курса представлено в приложении 5.11.

искать, выбирать и обрабатывать огромное количество ресурсов, которыми владеет Интернет, для подготовки учебных материалов;

- подготавливать электронные учебные материалы;
- кооперативно взаимодействовать друг с другом в дистанционной среде.

Курс содержит обязательный и дополнительный учебные материалы, а также практические задания. Учебный материал включает в себя ссылки на отдаленные источники информации, используя которые, обучаемый может получать необходимую для него литературу.

В курсе используются синхронные и асинхронные коммуникации. Обучаемым предлагаются сеансы в среде СНАТ для синхронных обсуждений. Они могут использовать электронную почту для контактов с преподавателем или с другими обучаемыми, а также для участия в дискуссиях.

Учащиеся в ходе обучения выполняют следующие действия:

- планируют учебный материал для будущего ДК;
- выбирают телекоммуникационные учебные средства во время планирования ДК;
- рассматривают педагогические аспекты, проектируя ДК, и выбирают телекоммуникационные технологии, которые будут использованы в рамках разрабатываемого курса;
- проектируют учебную среду, которая будет использована для проведения обучения;
- проводят оценку разработанного курса.

Обучаемый может принимать участие в свободной дискуссии (общение друг с другом на определенную тему, не связанную с учебным материалом курса, преподаватель не берет участия в такого рода дискуссиях, а только наблюдает за ними) и в дискуссии на заданную тему, касающуюся учебного материала (преподаватель принимает участие в таких дискуссиях и в конце подводит итог).

Помимо изучения учебного материала одним из основных видов деятельности обучаемого является выполнение заданий, направленных на создание собственных дистанционных курсов.

5.2.3. Дистанционная учебная программа «Современные компьютерные технологии работы с информацией»⁸⁴

В последние годы в Украине наблюдается бурный рост и развитие информационного общества, которое поддерживается интеллектуальными информационными технологиями (ИИТ). Развитие ИИТ ведет к изменению самого подхода человека к окружающей среде, он начинает жить в электронном мире, т.е. получает электронную информацию, осуществляет электронное общение, делает электронные покупки, выполняет электронную работу. Но для реализации этого человеку необходимо иметь навыки работы в ТИОС, приобретение которых становится одной из основных задач системы образования. Как отмечено в гл. 1, системы образования в Мировом сообществе находятся под возрастающим влиянием использования ИКТ для приобретения знаний и умений в информационном обществе.

В Украине, несмотря на трудности и проблемы, процессы электронной готовности, информатизации, становления и развития информационного общества в последние годы прогрессируют. Развиваются национальные и корпоративные компьютерные системы, которые взаимодействуют с Интернетом, глобальными, региональными и межрегиональными сетями. Создаются распределенные базы данных и знаний, совершенствуется телекоммуникационная инфраструктура, в различных сферах (науке, культуре, образовании) формируется среда цифрового наследия. Создаются сети информационных веб-порталов; развиваются системы ДО, электронные библиотеки, музеи, архивы и экспозиции; совершенствуется система использования мировых информационных ресурсов для предоставления высокоэффективных образовательных и других услуг. Для того чтобы Украина развивалась на уровне с передовыми, в информационном отношении, странами мира, необходимо обеспечить как можно скорейшее внедрение современных знаний и умений работы с электронной информацией в широкие круги населения [11].

Рассмотрим дистанционную учебную программу. Она состоит из пяти курсов: «Текстовый редактор Word»⁸⁵, «Электронные

⁸⁴ Программа разработана в 2003 г.

⁸⁵ Разработчики ДК — Т.Н. Каменева, Ю.В. Степаненко.

таблицы Excel»⁸⁶, «Электронная почта»⁸⁷, «Основы Интернета»⁸⁸, «Работа с правовыми базами данных и нормативными документами»⁸⁹

Цель дистанционной учебной программы — помочь административному и руководящему составу государственных и коммерческих учреждений овладеть современными информационными технологиями для поиска и анализа важной деловой информации и для общения с коллегами и партнерами.

Программа позволяет овладеть персональным компьютером, начиная работой с текстовым редактором (набор, форматирование, редактирование текста) и электронными таблицами (создание, использование формул, импорт-экспорт данных), затем — в сети Интернет (назначение, использование) и электронной почты (назначение, структура, возможности, применение) и заканчивая работой с правовыми базами данных (поиск, использование).

Функционирование программы осуществляется с применением нового педагогического подхода «обучаемый — активный участник учебного процесса». В контексте нового подхода обучаемый становится центральной фигурой процесса обучения, наряду с этим изменяется и роль преподавателя, который не предоставляет весь учебный материал обучаемому, а лишь контролирует получение им информации, ее обдумывание и применение на практике. ТИОС поддерживает новую роль преподавателя с помощью использования интерактивных средств.

Такая ТИОС создана на базе применения технологий интеллектуальных агентов⁹⁰ [12].

Для создания интеллектуального агента необходимо:

- реализовать индивидуальный подход к каждому обучаемому;
- предоставить модель обучения в совокупности с постоянным контролем знаний;
- определить методики обучения и тестирования, не изменяя нагрузку на преподавателя.

⁸⁶ Разработчики ДК — В.В. Колос, И.Ю. Смирнов.

⁸⁷ Разработчики ДК — А.Ф. Манак, А.П. Воиченко.

⁸⁸ Разработчики ДК — Е.В. Вернич, А.И. Подгорнов.

⁸⁹ Разработчики ДК — С.П. Кудрявцева, А.А. Щедрина.

⁹⁰ В данном случае «интеллектуальный агент» — клиент-серверная программа сбора, накопления, анализа данных.

В процессе обучения агент берет на себя всю текущую нагрузку, т.е. отслеживает каждое действие обучаемого, сохраняет результаты в базе данных, анализирует полученные данные. Такой агент сохраняет результаты каждого выданного совета и, анализируя их, составляет план дальнейших действий.

На основе проведенного контроля знаний обучаемого указываются проблемы, возникающие при усвоении учебного материала, и предлагаются рекомендации для их исправления. Преподаватель в такой среде наблюдает за обучаемым, проверяя его учетные записи, и помогает ему в тех случаях, когда система не может дать совет.

Для ТИОС, в которой функционирует дистанционная программа, было создано и реализовано пять агентов:

- *агент регистрации* записывает все данные об обучаемом в момент регистрации, генерирует пользовательское имя и персональный пароль. Каждый раз при идентификации обучаемого агент проверяет соответствие данных и следит за авторизацией, т.е. допускает только одного обучаемого с соответствующими характеристиками в ТИОС;

- *агент администрирования* создан для облегчения работы по программе. С его помощью преподаватель может изменять, удалять, редактировать ранее созданный ДК;

- *агент слежки* контролирует каждый шаг обучаемого (время обращения к учебному материалу, прохождения контроля знаний и т.п.);

- *агент помощи обучаемому* помогает обучаемому двигаться в рамках программы. Каждый совет агента является результатом сложного эвристического анализа данных обучаемого. При предоставлении консультации важны все его действия, выданные прежде советы и результаты их использования. Это означает, что со временем система приспосабливается к обучаемому — к его знаниям, умениям и интеллектуальным данным — и выдает советы только для него;

- *агент помощи преподавателю* помогает преподавателю следить за успехами его обучаемых. Он по запросу выдает необходимые данные как на каждого отдельного обучаемого, так и на список обучаемых, связанных между собой некоторыми общими параметрами, например, временем обучения, оценками после прохождения контроля знаний, пребыванием в интерактивном режиме общения и т.п.

Описанные агенты облегчают работу ТИОС, в рамках которой функционирует программа.

В качестве примера рассмотрим ДК «Работа с правовыми базами данных и нормативными документами»⁹¹ [8].

Актуальность ДК. В любой области деятельности нам часто необходимо иметь дело с правовыми базами данных для решения насущных проблем. Эффективное применение коммуникационных компьютерных технологий в информационном обеспечении деятельности учреждений и специалистов связано с созданием информационных ресурсов правовой и деловой информации.

Сегодня семейство компьютерных правовых систем — это современные информационные системы поддержки принятия решений на основе актуальной, достоверной, полной информации. Такие системы включают в себя нормативно-правовые акты, консультационную, справочную, терминологическую и финансовую информацию. Современные информационные технологии являются очевидным вызовом законодателям, юристам и обществу в целом.

Цель ДК. Научить использованию существующих в Интернете правовых баз данных в профессиональной деятельности.

После изучения ДК обучаемые должны:

- **знать** информационные ресурсы Верховной Рады Украины в глобальной информационной сети Интернет, а также наиболее популярные и часто используемые правовые информационные ресурсы;
- **уметь** работать с веб-сайтом Верховной Рады Украины, с правовой базой данных «Законопроекты», организовывать поиск документов на информационных серверах;
- **владеть** современными информационными технологиями для поиска и анализа важной правовой и деловой информации.

Курс объединяет:

- самостоятельное изучение рекомендованного материала, представленного на веб-страницах;
- проведение практических занятий в дистанционном режиме (семинаров, дискуссий, индивидуальной работы) в целях приобретения навыков для работы с правовыми базами данных в сети Интернет;
- проведение компьютерного тестирования, осуществляемого в дистанционном режиме.

⁹¹ Содержание курса представлено в приложении 5.12.

5.2.4. Дистанционная программа для повышения квалификации специалистов системы образования различных уровней

Создание серии ДК для повышения квалификации специалистов системы образования различных уровней обусловлено развитием и распространением новых ИКТ. Эти курсы дополняют существующие ДК, направленные на обучение и повышение квалификации педагогов и работников системы образования [8].

Программа включает в себя следующие ДК.

1. «Интерактивность и обратная связь»⁹²
2. «Методология использования информационных и коммуникационных технологий в средней школе»⁹³
3. «Проектирование телекоммуникационных образовательных организаций»⁹⁴.
4. «Стандарты в технологиях обучения»⁹⁵.
5. «Динамическое моделирование в ДК»⁹⁶

Кратко рассмотрим два курса.

ДК «**Интерактивность и обратная связь**»⁹⁷ [8]. Переход в новую эру цифрового обучения, в которой учащийся от пассивного обучения (прослушивание лекций преподавателя) переходит к интерактивному (проведение диалога между всеми участниками учебного процесса), выдвигает новую парадигму обучения: учащийся находится в центре учебного процесса, т.е. он ищет необходимую информацию, осмысливает ее, решает с ее помощью реальные жизненные задачи вместе с другими участниками учебного процесса, а преподаватель контролирует и руководит этим процессом. Такая парадигма приводит к изменению ролей в учебном процессе: обучаемый становится центральной фигурой, которая перемещает акцент с обучения на учение, которое должно поддерживаться возможностями интерактивности, для успешной реализации которой необходимо использовать ИКТ как средство учения и/или обучения. Использование возможностей интерактивности во время ДО базируется на четко разработанных методологических рекомендациях и педагогических теориях. ДК «Интерактивность и обратная связь» учит методологи-

⁹² Курс разработан Е.В. Веренич.

⁹³ Курс разработан А.Ф. Манак, О.В. Даниловой.

⁹⁴ Курс разработан В.В. Колос.

⁹⁵ Курс разработан К.М. Синицей, А.П. Войченко.

⁹⁶ Курс разработан Ю.В. Степаненко.

⁹⁷ Содержание курса представлено в приложении 5.13.

чески грамотно и эффективно использовать возможности интерактивности во время разработки учебных материалов, применяемых в ДО.

Анализ аудитории. Курс создавался для тех, кто проектирует и разрабатывает ДК, а также для специалистов, занимающихся внедрением новых ИКТ в учебный процесс образовательной среды Украины. В частности, курс рассчитан на преподавателей, которые в своей работе сталкиваются с внедрением ИКТ и использованием их в процессе обучения, а также на проектировщиков и разработчиков ДК.

Содержание курса соответствует характеристике аудитории.

Цель курса — обучить использованию интерактивности и обратной связи в ДО и ДК.

Подцели курса — научить обучаемых:

- проектировать и разрабатывать интерактивный учебный материал;
- эффективно использовать возможности интерактивности во время ДО;
- оценивать уровень интерактивности и по полученным результатам вносить соответствующие изменения в процесс обучения для улучшения качества усвоения курса;
- использовать соответствующие ИКТ для реализации необходимого уровня интерактивности;
- организовывать эффективную обратную связь в курсе.

Задачи курса. Пройдя обучение в курсе, учащийся должен:

- понимать и использовать интерактивность и обратную связь для своего собственного ДК;
- знать и уметь оценивать уровень интерактивности (экспертные и точные методы);
- уметь использовать ИКТ для реализации спроектированной интерактивности и обратной связи.

Обучение в курсе основано на:

- самостоятельном изучении рекомендованного учебного материала, представленного на веб-страницах;
- принятии участия обучаемыми в дискуссиях для обсуждения проблемных вопросов применения интерактивности при ДО;
- индивидуальной работе по изучению учебного материала и дополнительной литературы, предложенной преподавателем;
- выполнении практических заданий по проектированию интерактивности и обратной связи для собственного ДК.

Контроль знаний осуществляется на основе использования системы тестирования и оценки активности обучаемых во время дискуссий.

ДК «Проектирование телекоммуникационных образовательных организаций»⁹⁸. Анализ деятельности образовательных учреждений позволяет сделать вывод, что внедрение дистанционных учебных программ на основе средств компьютерных коммуникаций в систему ДО Украины осуществляется быстрыми темпами, и этот процесс охватывает все большее количество образовательных учреждений всех уровней. К сожалению, создание подразделов ДО происходит, как правило, стихийно, без изучения предпосылок внедрения телекоммуникационных технологий в образовательный процесс, при недостаточной подготовке персонала, включая и руководящие кадры, без надлежащего понимания принципов функционирования телекоммуникационных организаций в целом и телекоммуникационных образовательных организаций в частности. Это приводит к тому, что подразделения ДО на основе телематики функционируют на недостаточно высоком профессиональном уровне и используют далеко не весь потенциал ИКТ для повышения качества дистанционного образования. Поэтому разработка ДК по указанной тематике является необходимым условием для повышения уровня эффективности внедрения ИКТ в учебный процесс образовательных учреждений.

Предметная область курса охватывает широкий круг вопросов, связанных как с базовыми понятиями сетевых структур телекоммуникационных сервисов, так и со спецификой построения организационной структуры телекоммуникационной образовательной организации и вопросами ее управления.

Анализ аудитории. Курс разрабатывался для административного персонала учебных заведений, менеджеров телекоммуникационных проектов в области образования и администраторов ДО.

Обучаемые должны иметь опыт управления учебными подразделениями, быть ознакомлены с технологиями создания и сопровождения дистанционных учебных программ и осознавать возможности, которые предоставляют средства компьютерных коммуникаций для реализации ДО.

⁹⁸ Содержание курса представлено в приложении 5 14

Цель курса — повышение квалификации административно-руководящего персонала образовательных учреждений для получения знаний и умений, необходимых при проектировании ТОО с учетом предпосылок внедрения ИКТ; подготовки и переподготовки персонала; телекоммуникационной инфраструктуры и имеющихся материально-технических ресурсов.

Подцели ДК — обеспечить:

- получение и обновление базовых знаний по методологии проектирования ТОО;
- понимание концептуальных основ построения организационно-функциональных и процессно-поточковых моделей ТОО;
- умение применять методологию организационного проектирования для спецификации ТОО.

Задачи курса. Пройдя обучение в курсе, учащийся должен:

- ознакомиться со спецификой сетевых структур;
- проанализировать, что такое информационно-педагогический телекоммуникационный сервис;
- сформулировать цель и функции ТОО;
- проанализировать предпосылки создания ТОО;
- построить организационно-функциональную структуру ТОО;
- разработать процессно-поточковую модель ТОО

В курсе используются следующие средства общения: электронная почта для повседневного и неформального общения; список рассылки для распространения дополнительных учебных материалов и общих сообщений; веб-форум для проведения дискуссий в рамках курса и СНАТ для синхронного обсуждения и осуществления контроля знаний в синхронном режиме.

Контроль знаний осуществляется с помощью оценки участия в запланированных дискуссиях, которые проводятся в рамках учебной программы курса и опрашивания в синхронном режиме.

Итак, описанные выше ДК относятся к разным этапам внедрения ДО в процесс обучения. Курсы нацелены как на обучение основам Интернет-грамотности, так и на реализацию проектной работы в среде Интернета. Разработка каждого курса была основана на детальной оценке аудитории и отвечала требованиям рынка. Все курсы используются в учебном процессе.

Как отмечалось выше, все курсы разработаны на основе методологии проектирования ДК (см. гл. 3) Активное внедрение

существующих ДК в процесс обучения свидетельствует о жизнеспособности созданной методологии.

ДО является одной из форм получения знаний. Его развитие и распространение зависит от количества и качества ДК, имеющих на рынке. К сожалению, в стране имеется огромное количество некачественных, с точки зрения педагогических и методологических подходов, ДК. Это является одной из причин медленного распространения ДО и низкого доверия к нему со стороны потенциальных обучаемых. Такая ситуация может быть изменена с помощью распространения знаний и практики умений по созданию ДК.

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В гл. 2 было введено определение телекоммуникационной образовательной организации и рассмотрено ее место в структуре ТИОС. Данная глава будет посвящена рассмотрению ТОО с прагматической точки зрения, т.е. будет рассмотрена схема проектирования ТОО и модели процессов, реализующих ее основные функции. Поскольку мы рассматриваем телекоммуникационную, т.е. сетевую организацию, остановимся коротко на специфике сетевых структур.

6.1. Специфика сетевых структур

Организация является, по-видимому, одним из самых значительных и одновременно менее всего осмысленных феноменов информационного общества. Сети, их техническое и социальное использование отличаются большим разнообразием. Последствия распространения сетей проявляются практически во всех областях жизни человека. Характер изменений, которые на основе использования сетевых связей, отношений и технологий стали возможны в социально-экономической сфере, образовании, управлении производством и бизнесом, позволяет допустить, что сетевые образования станут неотъемлемой частью организационной культуры нового тысячелетия [46].

В западных странах 80-е годы проходили под флагом борьбы за качество продукции, в 90-е годы XX в. главными были принципы реинжиниринга производственных процессов, а до конца прошлого века ведущей темой был переход к сетевым принципам организации предприятий. Это обусловлено тем, что производственная и коммерческая деятельность все более усложняется и предприятия для своего выживания и развития должны искать методы адаптации к изменениям среды. При этом необходимо учитывать фактор времени (повышение оперативности действий требует нового подхода к методам производства и управления) и расширение пространства предприятия (если оно хочет выжить, нужно очень быстро расширить свой рынок до национальных, а затем международных масштабов). Все это в полной мере относится и к образовательным учреждениям. Кроме того, предприятия должны быстрее осваивать управление новым стратегическим ресурсом — информацией.

Однако традиционный управленческий инструментарий стал менее эффективным, если вообще не устаревшим. Отсюда возникает необходимость для стран переходного типа быть более осторожными к восприятию происходящего в мире и не копировать отжившее. В центре внимания должны находиться новые методы и технологии, которые позволяют миновать некоторые этапы развития менеджмента и добиться существенного выигрыша во времени. Переход к современным методам управления связан с **сетевыми организационными структурами** [1, 48].

Сегодня мировое сообщество в целом и Украина в частности переживают «бесшумные, но весьма радикальные изменения» общественного строя: происходит становление и развитие информационного общества (см. гл. 1). Суть этих изменений заключается пусть в неравномерном, из-за особенностей жизненных укладов разных народов, но абсолютно неуклонном установлении прямых и равноправных связей всех со всеми. Интернет-технологии, благодаря которым появилась общедоступная и свободная от пространственно-временных ограничений возможность создания таких связей, становятся основой нового — «сетевого» — общественного строя. Интернет стал для многих ответом на потребность в снятии ограничений на возможность действовать, возникающую благодаря стремлению человеческой природы к расширению свободы и избавлению от частных обстоятельств окружающего мира. При этом наличие таких людей среди населения ведущих стран Мирового сообщества, а также

их влияние на общество уже вполне достаточны для того, чтобы сделать грядущие социально-политические изменения необратимыми. Прямые равноправные связи всех со всеми являются определяющим качеством сетевого общества, и всем, кто принимает участие в них, дает такой прирост дееспособности, от которого невозможно отказаться [39].

В современном мире наблюдается постепенный переход, по крайней мере развитых стран, от индустриального общества к постиндустриальному. Одним из важных аспектов этой социальной трансформации является переход от бюрократических организаций к социальным сетям. Согласно взглядам М. Вебера и других классиков учения о бюрократии, последняя характеризуется жесткой централизацией в управлении, узкой специализацией каждого из членов бюрократической организации, строго формальными, юридически закрепленными, нормами отношений между ними. Социальная сетевая структура характеризуется прямо противоположными признаками: иерархия в ней децентрализована (вплоть до феномена «расщепленного лидерства» — имеется несколько лидеров по отдельным аспектам работы организации), специализация и соответственно ответственность участников широка, неформальные отношения не менее или даже более важны, чем формальные. Сетевой менеджер стремится максимально развивать неформальные личные связи с равными по рангу, вышестоящими, подчиненными группами, командами, клиентами, поставщиками.

Таким образом, сетевые структуры могут быть определены [37] как малые группы людей (приблизительно 10—20 человек):

- с **децентрализованной иерархией** (принцип многоначалия), в противовес такому любимому в армии и в бюрократических структурах принципу «единственного начальника» и «цепи команд»;
- с **частичными лидерами**, каждый из которых имеет специализированную роль и функцию;
- с **широкой специализацией участников**: они параллельно или попеременно занимаются несколькими (или даже всеми) направлениями и специальностями, которым посвящена деятельность данной сетевой структуры (а этих направлений много, поскольку, как правило, сетевые структуры решают междисциплинарные задачи);
- с **стимулированием неформальных (индивидуализируемых) взаимоотношений** в коллективе (на базе симпатий, сантиментов, неформального статуса).

Следовательно, *сетевая структура* — это организация, построенная на принципах децентрализованной иерархии и частичного лидерства, широкой специализации членов этой организации и стимулирования личных, неформальных отношений между ними.

«Знамением времени» становится появление так называемых организаций без границ (например, в рамках транснациональных компаний), которые предполагают активное сотрудничество с агентами вне формальных рамок организации, в частности, с поставщиками, клиентами, конкурентами (например, создание совместных предприятий, исследовательских комиссий, обмен технологиями); эти контакты являются такими интенсивными, что ставят под вопрос существование организации как обособленной структуры, а также возможность сочетания работ в разных организациях или разных частях одной организации (временная работа, временные проектные группы, работа неполный рабочий день, частичная занятость).

Одним из примеров сетевых структур в современном обществе может быть сетевая (телекоммуникационная) образовательная организация как междисциплинарная научно-исследовательская творческая структура. Сегодня процессы разработки нового содержания образования, продуцирования и передачи информации, межкультурной коммуникации не согласуются с темпом реформ образовательных институтов, изменения технологий обучения, структуры управления, самоопределяются и тяготеют к другим неинституциональным, гетероиерархическим, сетевым формам организации. Несбалансированный рынок образовательных услуг является неструктурированным на сегодняшний день ни относительно индивидуального пользователя, ни относительно более крупных субъектов образования: фирмы, учреждения, региона, но достаточным для построения различных сетевых связей, которые обеспечивают полноту образовательного процесса для конкретного субъекта. При отсутствии мобильности традиционной институционально-кадровой структуры образования, в том числе структур подготовки кадров, субъект образования лишен как институциональной, так и профессиональной поддержки в организации ресурсов образовательного рынка под персональную задачу. Сетевая организация является альтернативной средой, в отличие от традиционных образовательных структур, для подготовки и разворачивания деятельности специалистов по управлению образованием разного уровня, реализации всех кате-

горий образовательной деятельности, в частности, особо актуальной — непрерывного образования.

Примерами телекоммуникационных образовательных организаций являются:

- виртуальные университеты (<http://www.mivu.org/>);
- открытые университеты (<http://www.open.ac.uk/>);
- центры дистанционного обучения (http://udec.ntu-kpi.kiev.ua/udec.nsf/frameset_ukr?OpenFrameSet);
- сетевые образовательные сообщества (<http://www.bbc.co.uk/learning/index.shtml>);
- подразделения дистанционного обучения образовательных учреждений (<http://users.kpi.kharkov.ua/lre/>).

6.2. Цель, задачи и условия создания ТОО

ТОО, как подсистема ТИОС (см. гл. 2), характеризуется наличием следующего. 1. Цели и политики, которые задают направление развития системы. 2. Структуры и ответственности участников, которые определяют, кто и за что в ответе. 3. Взаимодействующих процессов, сложного механизма выполнения всей работы. 4. Записей, в которых находятся данные о работе системы.

Из определения (см. гл. 2) ТОО вытекает, что *основная и обязательная цель ТОО — это организация и проведение дистанционного обучения на основе глобальных компьютерных коммуникаций*. В общем случае организация, которая рассматривается как целеустремленная система [31], может дополнительно иметь и другую цель/цели соответственно функциям и задачам ТИОС, в структуру которой она входит.

Отметим, что, определяя цель функционирования ТОО, следует провести скрупулезный анализ предполагаемой аудитории и потребителей услуг, предлагаемых ТИОС, их потребностей и возможностей. Результаты анализа не только необходимо отобразить при формулировании цели и задач, но и учесть при проектировании телекоммуникационной инфраструктуры ТИОС. Для достижения сформулированной цели организация должна выполнять ряд функций, в соответствие которым ставятся взаимодействующие процессы. Таким образом, напомним, что ТОО рассматривается как система, реализующая совокупность взаимосвязанных процессов.

С учетом основной цели функционирования рассмотрим виды обеспечения, необходимого ТОО для реализации процессов,

соответствующих классам задач, решаемых в рамках ТИОС, и соотнесем их с ее структурными единицами. Это послужит основой для определения функций ТОО. Очевидно, что специфика ДО, проведение которого является основной целью функционирования ТОО, обуславливает необходимость следующих видов обеспечения.

- **Программное (сервисы ТИОС)** — сетевые системные программы, компьютерные учебные программы, инструментальные среды для создания учебных программ. В настоящее время для создания компьютерных учебных программ можно использовать программные среды, размещенные на отдаленных серверах (см. гл. 3).

- **Техническое (телекоммуникационная инфраструктура ТИОС)** — ЭВМ для организации сервера, персональные и сетевые компьютеры, каналы связи

- **Информационное (информационно-образовательные ресурсы ТИОС)** — конспекты лекций, учебники, пособия и другие методические материалы на бумажных и магнитных носителях, справочники, различные базы данных, которые содержат методические материалы, оперативные данные, информацию о сотрудниках.

- **Методическое (множество {СГДО,} ТИОС)** — учебные стратегии, методики, рекомендации по использованию технологий дистанционного обучения с учетом дидактических и психологических аспектов.

- **Организационное** — определяет структуру организации, которая проводит дистанционное обучение, персонал, привлекаемый к реализации функций (процессов), обеспечиваемых ТИОС, и выполнение процессов решения задач ТИОС.

Таким образом, именно вопросы организационного обеспечения ТИОС и возлагаются на ТОО. С учетом видов обеспечения ДО можно сформулировать дополнительные к функциям ТИОС функции ТОО.

1. Поддержка, адаптация и развитие программного обеспечения для ДО.
2. Поддержка и развитие информационно-телекоммуникационной инфраструктуры.
3. Разработка и адаптация дидактических методов для разных форм обучения.
4. Администрирование обучения.
5. Управление знаниями.

Предусловия создания ТОО

Для анализа предусловий создания ТОО предлагается принимать во внимание три основополагающих фактора, которые определяют необходимые условия ее создания [5, 6, 7, 8]: 1) персонал; 2) место размещения; 3) ресурсы. Каждый из этих факторов имеет свои параметры. Например, для персонала — это отношение (взгляды) и квалификация, для места размещения — стабильность и инфраструктура, а для ресурсов — фонды и знания. Это самые простые переменные, которых достаточно для того, чтобы начать оценку возможности создания ТОО. Можно прибавить критерии, имеющие особенное значение в какой-либо конкретной ситуации. Составляя список собственных критериев, нужно стараться, чтобы он был не очень длинным. Необходимо рассматривать только ключевые критерии, которые имеют решающее влияние на успех создания ТОО. Можно, например, разработать критерий, который позволяет определить достаточно ли имеется времени, чтобы обеспечить прибыльность организации к определенному сроку. Ограничимся сейчас шестью параметрами (два для каждого фактора) и рассмотрим их значение.

Персонал

Отношение. Один из способов оценить отношение коллег к предложенной инициативе — это выяснить серьезно ли настроены руководители организации относительно внедрения дистанционных технологий обучения в учебный процесс. Позитивным признаком можно считать то, что отношение к созданию ТОО базируется на глубоком понимании возможностей обучения на основе глобальных компьютерных коммуникаций, тогда как негативным отношением можно считать подход к ДО как к разовой или краткосрочной деятельности.

Квалификация. Возникает вопрос: имеется ли в наличии подготовленный персонал, который владеет всеми аспектами ДО на основе компьютерных коммуникаций. Если нужно разрабатывать собственные дистанционные программы, то возникнет необходимость в: 1) менеджере проекта; 2) разработчиках учебных материалов; 3) программистах; 4) специалистах по мультимедиа ресурсам; 5) специалистах по компьютерной графике; 6) эксперте по информационным системам и других специалистах. Кроме того, весьма желательным качеством является наличие опыта в обеспечении, проведении, проектировании и разработке ДК.

Внедрение ДО или создание ТОО в свою очередь требует мастерства в управлении проектами. Управление ДО требует способностей оценить работу, распределить ресурсы, прогнозировать результат, управлять ходом работ и корректировать планы соответственно требованиям. Менеджеру проекта будет необходимо квалифицированное взаимодействие со всеми его участниками.

Если организация принимает решение развивать ДО, то ей необходимы специалисты, которые владеют перечисленными выше качествами, или постоянная прямая связь с надежными консультантами. После того как учебные материалы будут разработаны или куплены, возникает необходимость в том, чтобы обучаемые получили возможности удобного использования программного и технического обеспечения, которое сопровождает ДО, включая операционную систему и навигацию в рамках ТИОС.

Место размещения

Что касается места размещения ТОО, то существует два критических индикатора готовности организации внедрить ДО — это гибкость и инфраструктура.

Гибкость. Современные организации склонны к бурным изменениям. Корпоративное пространство это панорама новых компаний, соединенных компаний, новых функций, новых технологий и новых знаний для изучения. Гибкость необходима для своевременной реакции на изменения, которые происходят. Чтобы воспринимать изменения, разнообразные группы сотрудников должны в свою очередь эффективно взаимодействовать, причем лидеры образовательных проектов должны соответствовать духу общества. Персонал, который принимает участие в образовательном проекте, должен отдавать предпочтение результатам работы группы, а не своим индивидуальным. Участники проекта должны помогать друг другу выполнять работу в срок и в рамках бюджета.

Инфраструктура. Для функционирования ДО не обязательно иметь мощную инфраструктуру. Некоторые весьма успешные программы могут быть реализованы путем расширения локальной сети предприятия. Однако многие организации развивают ДО с помощью мощных мультимедийных компьютеров, им обязательно необходимы доступ к Интернету и локальная сеть.

Ресурсы

В области ресурсов критическими индикаторами можно считать фонды и знания.

Фонды. Необходимо помнить, что начальные расходы при разработке ДО выше, чем при создании обычных аудиторных учебных программ. При ознакомлении с высокими ценами может возникнуть искушение «обрезать углы». Однако в конечном счете удачно спроектированное ДО позволит сократить расходы, связанные с командировками, стоимостью проживания и оплатой преподавателей и консультантов.

Знание. Приняв решение относительно готовности организации к внедрению ДО, нужно определить, имеются ли у педагогов знания: об особенностях и специфических характеристиках ДО, о влиянии, которое оказывает использование ДО на саму организацию и персонал, работающий в ней. Знания тесно связаны со всеми факторами, упомянутыми выше. Они, скорее всего, являются самым важным фактором среди всех рассмотренных. Следует помнить, что отсутствие необходимых знаний может оказаться очень опасным.

6.2.1. Использование анкеты оценки готовности к внедрению ДО

Можно оценить готовность организации использовать ДО, применяя приведенную ниже анкету. Балл, соответствующий избранному ответу, указан в начале каждой строки. Поскольку ответы должны быть разными для различных подразделений организации, то следует заполнить несколько анкет. Например, оценка административных подразделений существенно будет отличаться от оценки кафедр или научно-производственных отделов или компьютерного центра. Чтобы оценить организацию по такой сетке, необходимо сложить все баллы: их общая сумма будет говорить о готовности или неготовности организации к внедрению ДО.

Представим анкету для принятия решения о готовности внедрять ДО.

Персонал

Отношение

0. Нет руководящих работников, благосклонных к ДО.
1. Некоторые руководящие работники положительно относятся к ДО.
2. Большинство руководящих работников положительно относятся к ДО.

3. Все руководящие работники положительно относятся к ДО. Их отношение основано на глубоком понимании преимуществ и недостатков ДО.

Квалификация

0. Организация не имеет персонала, квалифицированного в каких-либо аспектах ДО: менеджера проекта, разработчиков учебных программ, программистов, специалистов по мультимедиа, специалистов по графике и других, включая специалистов по информационным системам. Отсутствуют также консультанты по организации ДО.

1. Организация имеет мало сотрудников, квалифицированных в области ДО, или известных консультантов в данной области.

2. Организация удовлетворит большинство квалификационных требований в области ДО за счет своих сотрудников или консультантов.

3. Сотрудники организации имеют все необходимые знания и навыки для внедрения ДО, или имеются консультанты, которые могут помочь.

Место размещения

Гибкость

0. Разные группы не могут работать эффективно в сотрудничестве. Лидеры не способствуют развитию духа сотрудничества.

1. Существуют сотрудники, которые могут работать совместно, но имеются противоречия между разными подразделениями, которые предполагается привлечь к организации ДО.

2. Большинство участников проекта отдает предпочтение успешному выполнению проекта, а не своим личным приоритетам. Сотрудники, привлеченные в проект, ставят успехи коллектива выше своих личных успехов.

3. Члены коллектива помогают друг другу завершить работу в срок и в рамках бюджета.

Инфраструктура

0. Отсутствуют необходимые мультимедийные компьютеры, доступ к Интернету, локальная сеть организации.

1. Имеются некоторые необходимые технологии.

2. Имеется большинство необходимых технологий.

3. Имеются все необходимые технологии, знания по использованию их и обеспечению круглосуточной непрерывной консультативной поддержки обучаемых.

Ресурсы

Фонды

0. Организация не имеет необходимых фондов.

1. Организация имеет большую часть необходимых денег. Небольшое количество участников проекта осознает важность поддержки проекта необходимыми ресурсами.

2. Организация имеет необходимые средства. Большинство участников осознает важность поддержки проекта необходимыми ресурсами.

3. Организация имеет необходимые ресурсы, и все участники намереваются использовать эти ресурсы для создания качественного продукта.

Знание

0. Сотрудники имеют неправильное представление о ДО и его возможностях, о влиянии использования ДО на организацию в целом и на сотрудников.

1. Некоторые сотрудники хорошо информированы о возможностях ДО, но большинство из них недостаточно информированы.

2. Большинство сотрудников хорошо информированы о возможностях ДО.

3. Все хорошо информированы о возможностях ДО.

Интерпретация анкеты

Основное предназначение данной анкеты — оценить, где вы находитесь, и получить представление о том, что необходимо для успешного внедрения ДО. После завершения вычислительных операций с анкетой нужно правильно интерпретировать результат. Анкета покажет области, где ваша организация наиболее уязвима. Низкие значения каких-либо из шести параметров, например нули или единицы, указывают на то, где могут возникнуть трудности на пути внедрения ДО. Если попытаться увеличить значения соответствующих переменных, то организация будет лучше подготовлена к созданию системы ДО.

Как следует интерпретировать результат анкетирования? Будет ли легко создать ТОО, если получено 18 баллов из 18-ти? Возможно, и нет! Изменения в любой организации — это сложный вопрос, который требует тщательного планирования и времени. Что означает, если оценка 0 из 18-ти? Означает ли это, что ДО невозможно для данной организации? Любая образовательная организация может внедрить ДО. Риск значительно боль-

ше, если оценка согласно анкете является низкой. В этом случае желательно уменьшить степень риска, прежде чем создавать ТОО. Иными словами, следует как можно раньше улучшить низкие показатели в реализуемом проекте.

Внедрение ДО может оказаться весьма эффективным. Но могут быть и неудачи. Для того чтобы деятельность была успешной, нужно мыслить критически относительно возможностей образовательной организации успешно внедрить ДО. Необходимо чувствовать узкие и слабые моменты, которые возникают в процессе внедрения [17]. Для успешного проектирования ТОО необходимо систематически обдумывать проблемы, касающиеся персонала, ресурсов, места размещения, а также учитывать и другие факторы в каждой отдельной ситуации [9, 42, 43]. Кто-то воспринимает ДО как панацею. Это вводит в заблуждение. ДО — не универсальное решение всех проблем, связанных с реформированием образования. Это сложный процесс [23, 24], который требует оптимального сочетания деятельности персонала, места размещения и ресурсов, а также концентрации всех усилий, чтобы оптимизировать это сочетание. Различные модели применения технологий и внедрения инноваций в высшем образовании представлены в материале Бетти Коллис и ван дер Венде [10].

Анализ служб, которые обеспечивают учебный процесс в ТОО, позволил выявить ряд структурных единиц, присутствующих практически в каждой организации, и разделить их на три основные группы. Это подразделения, которые осуществляют:

- поддержку и развитие информационно-телекоммуникационной инфраструктуры;
- проведение и администрирование ДО;
- административное управление.

Первая группа осуществляет информационное (конспекты лекций, дополнительные материалы, комментарии преподавателя, списки веб-ресурсов по темам курса, словари терминов, разделы с вопросами и ответами преподавателя, которые часто задаются, и другое), программное и техническое обеспечение ДО. Центральное место занимает СУДО. Второй важной составляющей информационно-телекоммуникационной инфраструктуры являются базы данных учебно-справочных и методических материалов.

Подразделение, главной функцией которого является **проведение и администрирование ДО**, осуществляет управление про-

цессом ДО, регистрацию обучаемых, разработку учебных планов и программ, разработку и адаптацию методик ДО [47], обеспечивает доступ к личным делам, доске объявлений администрации, интерактивным анкетам, что позволяет обучаемому оценить организацию учебного процесса, работу преподавателя, качество учебно-методического материала и т.д.

Административно-управленческие подразделения осуществляют функции, присущие любому учреждению или организации: общее планирование деятельности, осуществление финансовой деятельности, обеспечение материально-техническими ресурсами, маркетинг и реклама. Специфическим для таких служб ТОО является обязательное четкое определение законодательной базы внедрения ДО в организации или функционирования телекоммуникационного учебного заведения (в каждом конкретном случае отдельно). Примером такой законодательной базы может служить «Положение о дистанционной форме обучения в Украинской академии государственного управления при Президенте Украины»⁹⁹

6.3. Функции и организационно-функциональная структура ТОО

В обобщенной модели организации применяется всего несколько классификаторов предметной области [32, 36].

1. *Основные группы продуктов и услуг организации* (учебные курсы, обучение, информационные ресурсы, дидактические методы, предоставление консультаций и т.д.).

2. *Ресурсы*, потребляемые организацией в ходе своей деятельности (средства телекоммуникаций, коммунальные платежи, заработная плата, расходные материалы, оборудование и его амортизация).

3. *Функции* (процессы), которые поддерживаются в организации, следующие:

- основные функции: проведение обучения, разработка дидактических и информационных материалов, разработка и адаптация дидактических методов, предоставление консультаций;
- функции менеджмента: планирование деятельности, осуществление финансовой деятельности, маркетинг и реклама;
- функции обеспечения: администрирование обучения, управление знаниями [14, 16], непрерывная переподготовка персо-

⁹⁹ <http://uapa-dlc.org.ua/polDL.htm>

нала, поддержка и развитие телекоммуникационной инфраструктуры, функции обеспечения ресурсами.

4. *Организационные звенья организации.*

В самых простых моделях данного типа отсутствует даже классификатор «ресурсы». Зато в классификаторе «функции», как правило, выделяют три базовых направления [45, 52]:

- основные функции — функции, непосредственно связанные с процессом превращения внешних ресурсов в продукцию, и услуги предприятия;
- функции менеджмента — функции управления организацией;
- функции обеспечения — функции, которые поддерживают образовательную, производственную, коммерческую и управленческую деятельность. Эти функции создают условия для реализации основных функций и функций менеджмента.

Нужно также учесть, что главной функцией организации является предоставление продуктов и услуг. Поэтому сначала проводится формальное описание, согласование и утверждение руководством предприятия перечня его бизнес-направлений (направлений коммерческой деятельности), продукции и услуг. Из этого классификатора внешним контрагентам должно быть понятно, какой интерес организация представляет для рынка, для внутренней же цели ясно, для чего нужна та или иная функция организации [51]. В результате этих операций проводится идентификация функций организации и создается единая терминология их описания, которая должна быть согласована всеми ведущими специалистами и руководителями.

Как составлять классификатор организационных звеньев — понятно, и на этом можно не останавливаться, важно только, чтобы уровень детализации функций отвечал уровню детализации звеньев.

После своего формирования все базовые классификаторы закрепляются за элементами организационной структуры предприятия путем использования матричных проекций:

- основные группы продуктов и услуг организации → организационные звенья компании;
- функции (процессы), поддерживаемые в организации → организационные звенья компании.

Сам процесс закрепления называется формированием матрицы-распределителя функций по организационным звеньям (рис. 6.1, вклейка).

Матричная проекция функций ТОО на организационные звенья

Подразделение	Функ				
	Основная				
	Проведение и администрирование обучения	Совместная разработка информационных методических и учебных материалов	Разработка учебных и информационных материалов	Разработка и адаптация дидактических методов	Предоставление консультации
Учебно-методическое подразделение					
Кафедра	x	x	x		
Методический отдел		x		x	
Консультационный отдел					x
Отдел администрирования обучения	x				
Административно-управленческий сектор					
Плановый					
Финансовый					
Маркетинга и рекламы					
Обеспечения ресурсами	x				
Подразделение программно-технической поддержки					
Системное администрирование	x	x			
Поддержка учебной среды и веб-сайта	x	x			
Программирование и веб-дизайн	x	x	x		
Сектор управления знаниями	x	x			

Таблица 6.1

ция						
Менеджмента			Обеспечения			
Планирование деятельности	Осуществление финансовой деятельности	Маркетинг и реклама	Управление знаниями	Непрерывная подготовка персонала	Поддержка и развитие информационно-телекоммуникационной инфраструктуры	Функции обеспечения ресурсами
			x			
			x	x		
			x	x		
				x		
x			x			x
x	x		x			
x		x	x			
					x	x
			x		X	
					x	
			x	x		

Таблица 6 2

Матричная проекция продуктов и услуг ТОО на организационные звенья

Подразделение	Продукт				Услуга		
	Дистанционный курс	Информационный ресурс	Дидактический метод	Электронный учебник	Обучение	Консультации	Разработка дистанционных курсов и информационных ресурсов
Учебно-методическое подразделение							
Кафедра	x	x	x	x	x		x
Методический отдел	x	x	x	x	x		x
Консультационный отдел		x				x	
Отдел администрирования обучения					x		
Административно-управленческий сектор							
Плановый							
Финансовый							
Маркетинга и рекламы							
Обеспечения ресурсами					x		x
Подразделение программно-технической поддержки							
Системное администрирование	x	x		x	x		x

Окончание табл. 6.2

Подразделение	Продукт				Услуга		
	Дистанционный курс	Информационный ресурс	Дидактический метод	Электронный учебник	Обучение	Консультации	Разработка дистанционных курсов и информационных ресурсов
Поддержка учебной среды и веб-сайта		x			x	x	
Программирование и веб-дизайн	x	x	x	x			
Сектор управления знаниями					x		

Для матрицы унифицированной структуры ТОО, структурные области и функциональные направления ТОО представлены в табл. 6.1 и 6.2. В строках таблицы указываются подразделения, в столбцах — функции, которые составляют содержание процесса управления или бизнес-процесса в данной организации. На пересечениях функций и подразделений, ответственных за выполнение функции, ставится крестик (x).

Приведенный пример построения организационно-функциональной модели ТОО продемонстрировал только минимальный набор необходимых возможностей по ее конструированию. Таким образом, мы рассмотрели структуру и функции нашей организации, иными словами, построили организационно-функциональную модель. Далее приступим к рассмотрению процессов, которые осуществляет ТОО, т. е. процессно-потоковой модели [38].

6.4. Обобщенная процессно-потокровая модель ТОО

Определив основные процессы, пошагово построим упрощенную процессно-потокровую модель ТОО, используя технологию SADT (Structural Analysis and Design Technology) и нотацию IDEF0 (Integrated Definition) [41, 44, 49, 50]. Ограничимся первооче-

редными функциями: проведение обучения, поддержка и развитие информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, непрерывная переподготовка персонала и управление знаниями. Именно эти функции отображают специфику ТОО.

Шаг 1. Очерчивание границ объекта

Цель

Создать определенный контекст для модели ТОО.

Действия

1. Зафиксируем список основных функций ТОО, которые подлежат первоочередному моделированию. Каждой функции ставится в соответствие процесс.

Основные функции ТОО:

- проведение и администрирование обучения;
- поддержка и развитие информационно-телекоммуникационной инфраструктуры;
- непрерывная переподготовка персонала;
- управление знаниями.

2. Начнем составлять список всех основных объектов, информационных материалов и документов, которые являются частью системы. Нужно дать свободу ассоциациям и не беспокоиться о точности.

Персонал

Подразделения, которые входят в организационную структуру ТОО, приведены в табл. 6.3.

Информационно-телекоммуникационная инфраструктура:

- **техническое обеспечение:**
телекоммуникации (каналы связи, корпоративная сеть);
серверы;
рабочие станции;
дополнительное оборудование;

Подразделения ТОО

Учебно-методическое подразделение				Административно-подраз	
Ка- федра	Методиче- ский отдел	Консультацион- ный отдел	Администриро- вание обучения	Плановый отдел	Финансо- вый отдел

- **программное обеспечение** [33]:

системное;

прикладное [35]: база данных (информация об обучаемых), СУДО [3, 4], CMS (Content Management System), серверные и клиентские программы, электронная библиотека; средства защиты информации;

- **информационное обеспечение** [40] (учебные, методические и информационные материалы).

Нормативные документы, необходимые для проведения ДО:

- устав организации;
- положение о дистанционной форме обучения;
- лицензии, сертификаты, патенты.

3. Оценим начальный список критически. Вычеркнем названия, которые не относятся к системе объектов. Если есть возможность, то объединяем названия в группы. Добавляем новые названия по мере появления новых идей.

4. Далее необходимо выполнить то же для функций системы. Вычеркиваем те названия, которые не входят в систему, группируем похожие функции, меняем список по мере выполнения работы системы.

В ходе вышеприведенных действий достигается общее согласие относительно границ возможностей ТОО. Объекты, которые входят в ТОО, становятся понятными только после составления начального списка, откуда или исключаются какие-либо объекты, или включаются новые. Иногда объекты, которые сначала были исключены, возвращаются опять в очерченный контекст. Списки данных и объектов изменяются в ходе формирования списка функций.

Шаг 2. Определение цели и точки зрения модели

Цель

Сформулировать цель модели ТОО и определить, с какой точки зрения будет описан этот процесс.

Таблица 6.3

управленческое деление		Подразделение программно-технической поддержки			
Маркетинг и реклама	Обеспечение ресурсами	Системное администрирование	Поддержка учебной среды и веб-сайта	Программирование и веб-дизайн	Сектор управления знаниями

Действия

1. Необходимо составить множество вопросов, на которые должна отвечать модель, уточнить это множество, определив, кто задает вопрос (записать по крайней мере 5—10 вопросов).

2. С помощью этого набора вопросов нужно определить, как будет использоваться модель. Если нельзя сформулировать, как она будет использоваться, то нужно или записать еще вопрос, или попробовать представить, кто будет применять модель. В одном предложении сформулировать, как она будет использоваться. Это и станет целью модели.

3. Теперь нужно решить, кто формулирует свой взгляд на ТОО. Составим список кандидатов, чтобы убедиться, что выбрана именно нужная точка зрения. Выберем из всех кандидатов того, кто сможет ответить на большинство вопросов. Его (ее) точка зрения станет точкой зрения модели.

Составление списка вопросов приводит к пониманию того, как будет использоваться модель. Чем больше вопросов, тем лучше понимание того, о чем должна сообщить модель. В качестве точки зрения модели можно выбрать точку зрения одного человека (например, руководителя ТОО) или нескольких (например, совета учредителей). Нужно помнить, что каждая точка зрения выделит свои аспекты проблемы. Лучшей будет та, придерживаясь которой, проще всего ответить на все вопросы.

Приведем пример списка вопросов, которые целесообразно рассмотреть при проектировании ТОО.

Какие ресурсы необходимы для функционирования ТОО.

Какие действия осуществляются в рамках ТОО.

Как обеспечивать реализацию основных функций ТОО.

Как взаимосвязаны между собой основные компоненты ТОО.

Как взаимосвязаны между собой процессы, которые реализуют основные функции ТОО.

Обратим внимание, что записанное множество подробных вопросов приводит к формулировке цели модели: *определение всего спектра действий, необходимых для функционирования ТОО и отображения взаимосвязей между компонентами ТОО и процессами, которые реализуются в рамках ТОО.* 4.

Шаг 3. Построение диаграммы верхнего уровня

Цель

Описать процесс функционирования ТОО в виде одной диаграммы, которая состоит из 3—6 самых важных функций, взаи-

мосвязанных посредством информации управления (например, заявки на проведение ДО), а также материальные и информационные объекты (например, информационные ресурсы и компьютерные коммуникации).

Действия

1 Выберем 3—6 функций из списка функций очерченного контекста и расположим их по порядку доминирования. Нарисуем и назовем блоки по одному для каждой функции соответственно порядку доминирования.

2. Нарисуем и пометим внутренние дуги, которые отображают ограничения для работы каждого блока, используя составленный список данных и других ресурсов. Для этого необходимо проанализировать функцию каждого блока и задать соответствующий вопрос.

3. Теперь нарисуем и пометим дуги, которые отображают ограничение «извне» системы, используя составленный список данных. Подумаем, какого рода объекты влияют на функционирование ТОО.

4. Наконец, нужно изобразить основной поток данных, прокладывая путь от блока к блоку. Используем список данных и представим себе, что рассказываем коллегам о том, как функционирует ТОО. Пример результирующей унифицированной диаграммы приведен на рис. 6.2.

Необходимо уделять особое внимание обратным связям между блоками. Обратные связи часто возникают в системах, ориентированных на процесс (таких, как ТОО), в которых некоторые функции часто повторяются. Обратные связи возникают также в системах, в которых эффективно используются данные или новая информация, которая генерируется. Очевидно, что это в полной мере касается ТОО.

Шаг 4. Обобщение диаграммы верхнего уровня

Цель

Нарисовать единый блок с его входами, управлениями и выходами, который обобщает всю только что нарисованную диаграмму (рис. 6.2).

Действия

1. Нарисуем единый большой блок в середине страницы и пометим его названием диаграммы верхнего уровня, тем самым обобщим все функции системы.

2. Теперь нарисуем и пометим все входные дуги, дуги управления и выходные дуги: по одной для каждой внешней дуги диа-

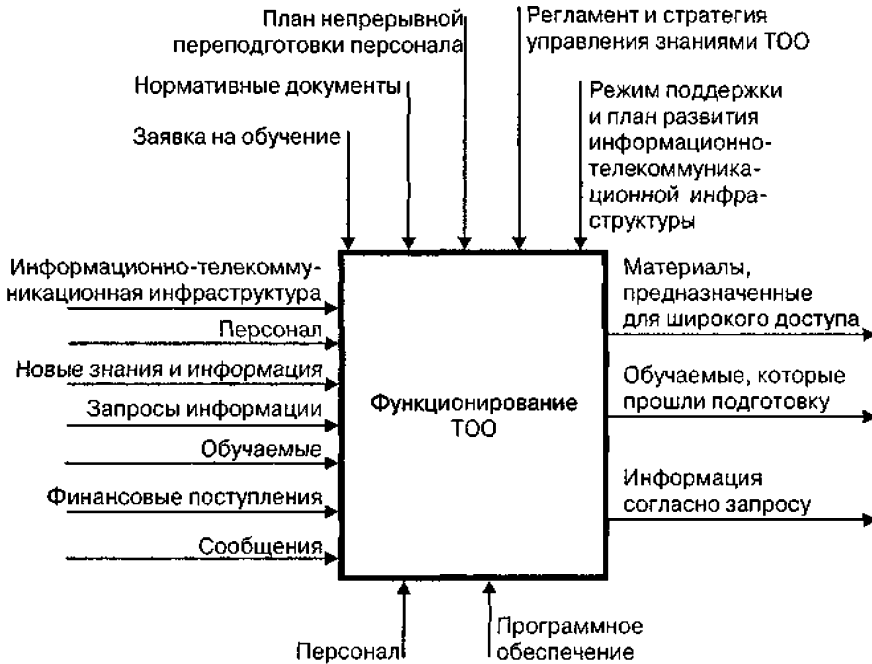


Рис. 6.3. Обобщения диаграммы верхнего уровня

граммы верхнего уровня. Это обеспечивает согласованность двух рисунков.

3. Наконец, сформулируем цель и точку зрения модели соответственно полученной схеме. Это сразу же определит значение и направленность модели для каждого, кто начнет ее читать.

Пример обобщения диаграммы верхнего уровня приведен на рис. 6.3. Этот единый блок со своими дугами обобщает внешние связи ТОО.

Шаг 5. Критическая оценка обобщающей диаграммы

Цель

Проанализировать все вопросы, которые возникли относительно диаграммы верхнего уровня.

Действия

1. Нужно прочесть диаграмму вслух, пользуясь шаблоном типа: функция (имя блока) превратит (имена входных дуг) в (имена исходных дуг) в соответствии с (именами дуг управления).

2. Оценить произнесенное с точки зрения здравого смысла. Определить неувязки, записать, в чем они заключаются, и провести соответствующую переработку (например, поменять метки, объединить дуги).

3. Критически оценив рисунок, оценить также цель и точку зрения. Записать неувязки и пересмотреть цель и точку зрения. Формулируя содержание диаграммы, можно яснее увидеть ее недостатки.

Образец

Представленная диаграмма читается так: *Процесс функционирования ТОО заключается в преобразовании необученных обучаемых, телекоммуникационно-информационной инфраструктуры, персонала, новых знаний и информации, запросов информации, сообщений для системы общения и финансовых поступлений в обученных обучаемых, информацию, соответственно запросу, и информационные материалы широкого доступа, соответственно заявке на обучение, плану непрерывной переподготовки персонала, режиму поддержки и плану развития информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, регламенту управления знаниями и нормативным документам, с использованием персонала и соответствующего программного обеспечения.*

6.5. Декомпозиция второго уровня процессно-поточковой модели ТОО

Поддержка и развитие информационно-телекоммуникационной инфраструктуры ТОО

Модель, построенная для данной функции, представлена на рис. 6.4.

Выполняя шаги, аналогичные рассмотренным ранее, можно построить декомпозицию второго уровня для функции «Поддержка и развитие информационно-телекоммуникационной инфраструктуры» (рис. 6.5).

Дистанционное обучение

Для процесса «Дистанционное обучение» была построена модель (рис. 6.6).

Пример декомпозиции второго уровня для данного процесса приведен на рис. 6.7.

Управление знаниями ТОО

Для процесса «Управления знаниями» была получена модель (рис. 6.8).

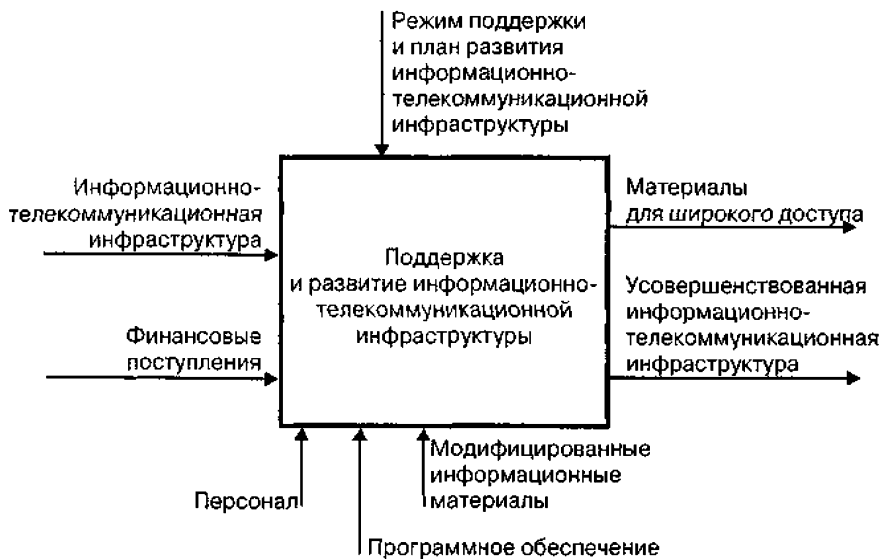


Рис. 6.4. Модель процесса «Поддержка и развитие информационно-телекоммуникационной инфраструктуры»

Концепция управления знаниями [25, 26] относится к числу тех расплывчатых понятий, которые могут одновременно казаться как всеобъемлющими, так и такими, что не означают ничего конкретного. Вспомним, что за последние годы эту концепцию отождествляли то с управлением документами, то с информационными системами для бизнеса, то со средствами коллективной работы или с корпоративными порталами и многими другими модными новинками. Но система управления знаниями — это не просто отдельно взятый продукт. Скорее идет речь о всеобъемлющих стратегиях организации, целью которых является выявление и направление для пользы фирмы всей информации, которая есть у нее, опыта и квалификации сотрудников, с тем чтобы повысить качество услуг, которые предоставляются, и сократить время реакции на изменяющиеся рыночные условия. Не правы те, кто считает, будто для построения системы управления знаниями достаточно установить в корпоративной сети некоторый программный пакет. Управление знаниями — это организация управленческих действий на базе всех информационных ресурсов фирмы. Однако для использования таких ресурсов нужен набор специализированных продуктов и платформ [28].

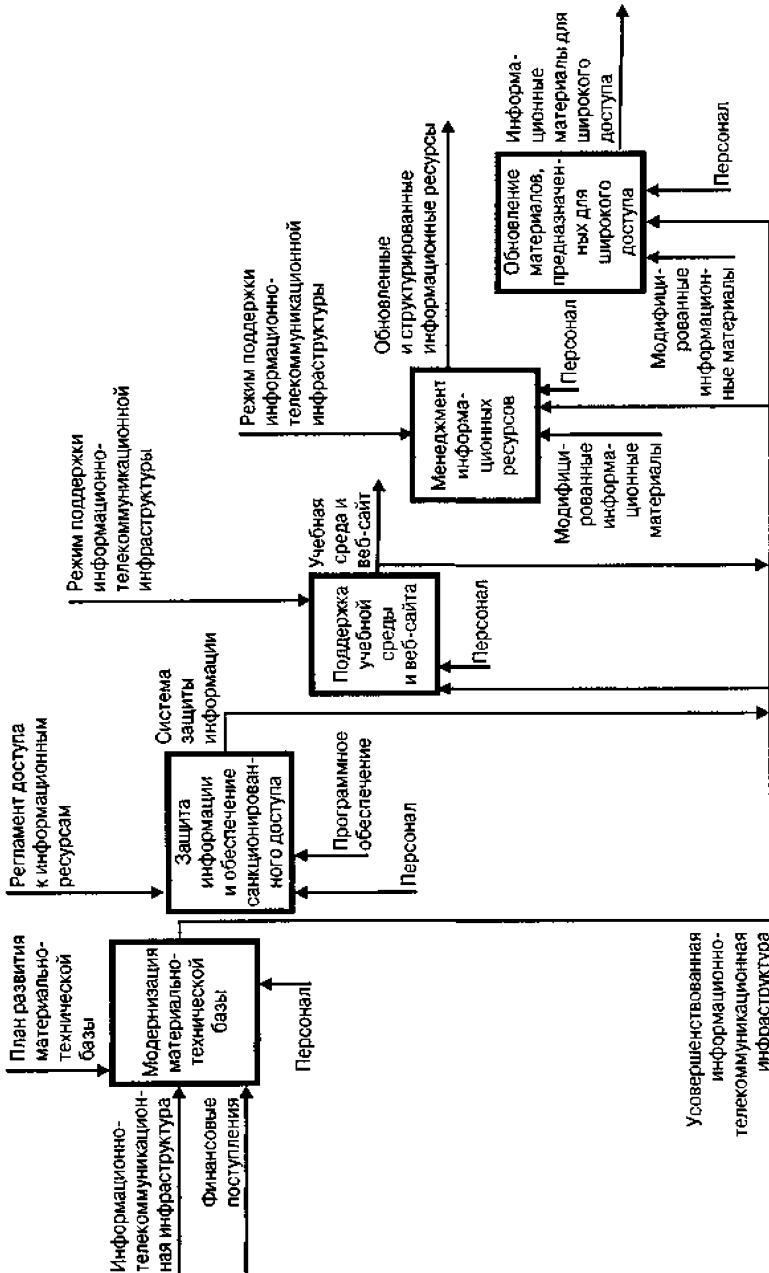


Рис. 6.5. Декомпозиция второго уровня для процесса «Поддержка и развитие информационно-телекоммуникационной инфраструктуры»

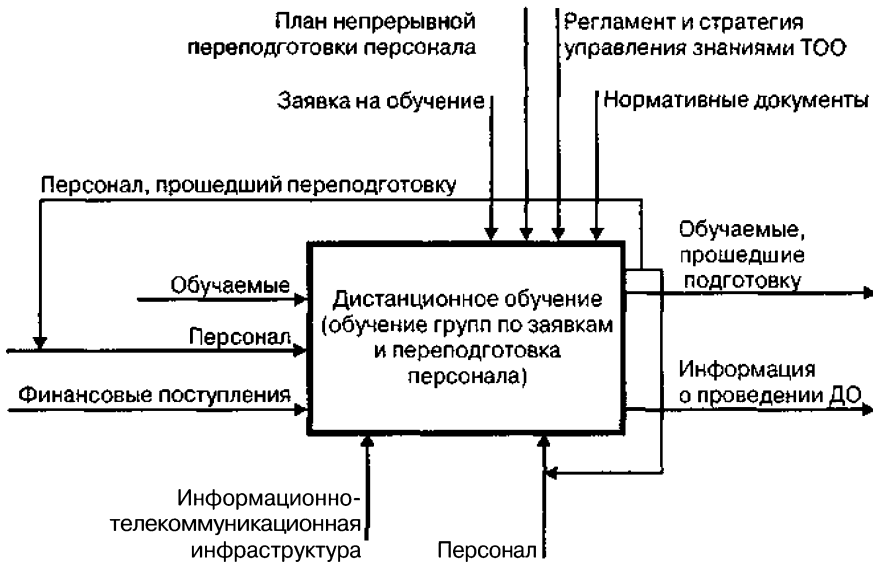


Рис. 6.6. Модель процесса «Дистанционное обучение»

Приведем некоторые определения управления знаниями.

Термин «управление знаниями» употребляется для описания всего процесса от использования новой технологии к привлечению интеллектуального капитала организации [15]. Это не является одной единственной дисциплиной; скорее, это интеграция многочисленных экспериментов и областей изучения. Роули описывает термин «управление знаниями» следующим образом.

«Управление знаниями связано с эксплуатацией и разработкой активов знаний организации с намерением содействия решению задач организации. Знания, которыми управляют, включают в себя как четко документируемые знания, так и неявные, субъективные знания. Управление включает в себя все те процессы, которые связаны с идентификацией, совместным использованием и созданием знаний. Это требует системы для создания и обслуживания хранилищ знаний, обработки знаний и содействия совместному использованию знаний и обучению в рамках организации. Организации, которые достигли успеха в управлении знаниями, рассматривают знания как актив для разработки организационных норм и ценностей, которые поддерживают создание и совместное использование знаний» [21].

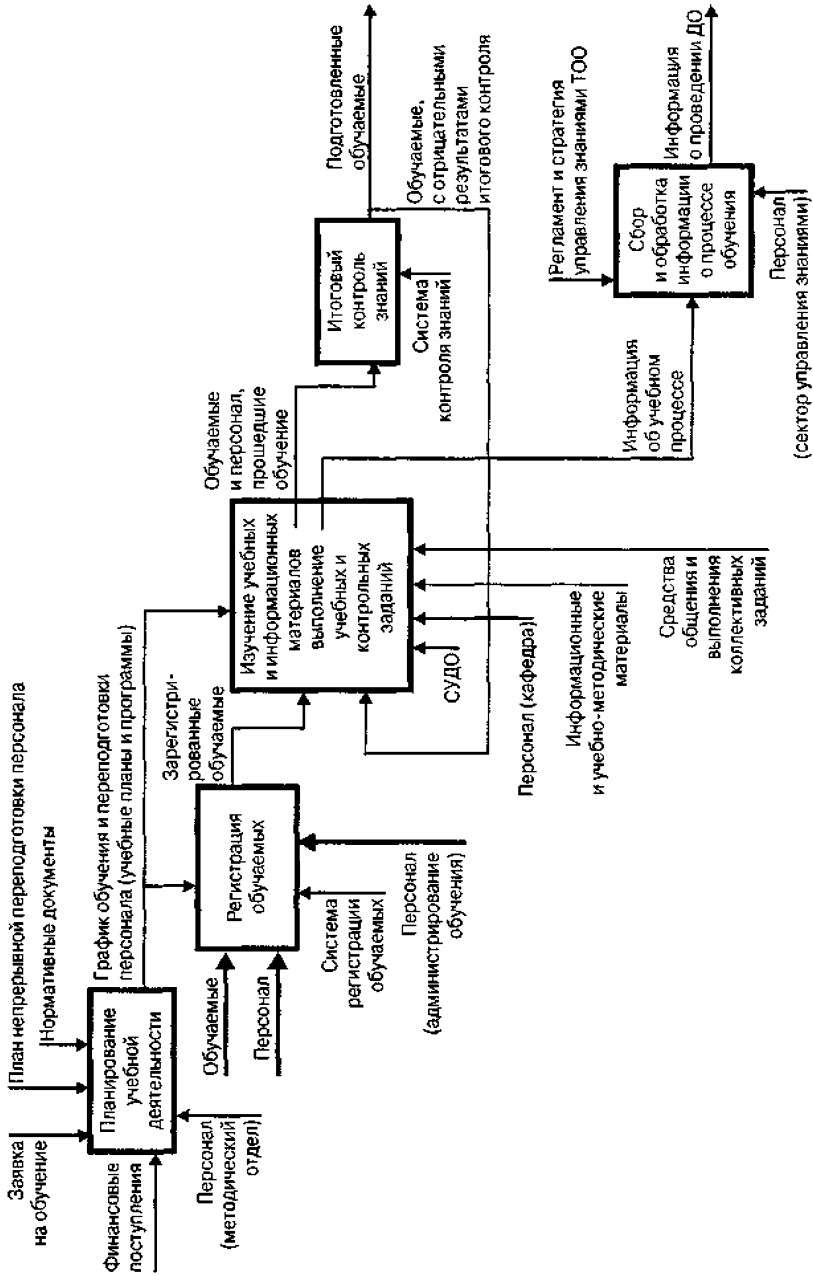


Рис. 6.7. Пример декомпозиции второго уровня для процесса «Дистанционное обучение»



Рис. 6.8. Модель процесса «Управление знаниями»

Иными словами, управление знаниями — это управление процессами, которые управляют созданием, распространением и утилизацией знаний интегрированными технологиями, организационными структурами и людьми, чтобы создать самое эффективное обучение, осуществить решение проблем и принятие решений в организации [19].

Управление знаниями является интегрированным, систематическим подходом к идентификации, управлению и совместному использованию как всех информационных активов предприятия, включая базы данных, документы, политику и процедуры, так и неформализованную, экспертную информацию и опыт, который имеют сотрудники. Главным образом это создание коллективной информации и опыта предприятия, доступного индивидуальному сотруднику, который мудро использует это и пополняет капитал. Весь этот непрерывный цикл поощряет обучение в организации, стимулирует сотрудничество и дает возможность человеку постоянно совершенствовать свои профессиональные навыки [30]

Различные определения управления знаниями являются порой расплывчатыми и малопрофессиональными. Однако, как считают аналитики, правильное всего определять данный термин как научную дисциплину, а не как набор технологий — это деятельность по созданию, накоплению, организации доступа и при-

менению знаний, это скорее дисциплина, которая использует неформализованные знания отдельных сотрудников, а также детальную, документированную информацию [11].

Диапазон технологий, часто сгруппированных под рубрикой «управление знаниями», включает в себя получение данных, экспертные системы, управление документами, программное обеспечение для организации коллективной работы, обработку потоков заданий, передачу сообщений, дистанционное обучение и список новых продуктов

Реализация функции управления знаниями организации требует определения [20]:

- стратегии (концепции) управления знаниями, т. е. определения, какая информация необходима для успешного функционирования ТОО и какие функции реализуются в рамках управления знаниями;
- инструментариев (технологий), которые будут использоваться;
- методов реализации необходимых функций.

Далее, определяя стратегию управления знаниями, нужно уточнить все категории данных, информации и знаний, которые необходимы для успешного функционирования ТОО, сформулировать список функций, которые реализуются в рамках управления знаниями, и построить IDEF0-диаграмму для этого процесса.

В контексте ДО за основу возьмем следующий список информационных ресурсов, которые подлежат контролю системой управления знаниями:

- административно-финансовая документация; информация о сотрудниках;
- отчеты и публикации сотрудников; информация об обучаемых; информационные материалы и статистическая информация о проведенном обучении;
- информация о новых технологиях и педагогических инновациях ДО;
- информационные материалы;
- учебно-методические материалы (курсы, учебные планы и т. д.);
- репозиторий успешного практического опыта;
- репозиторий учебных объектов.

Процесс управления знаниями включает в себя реализацию следующих функций:

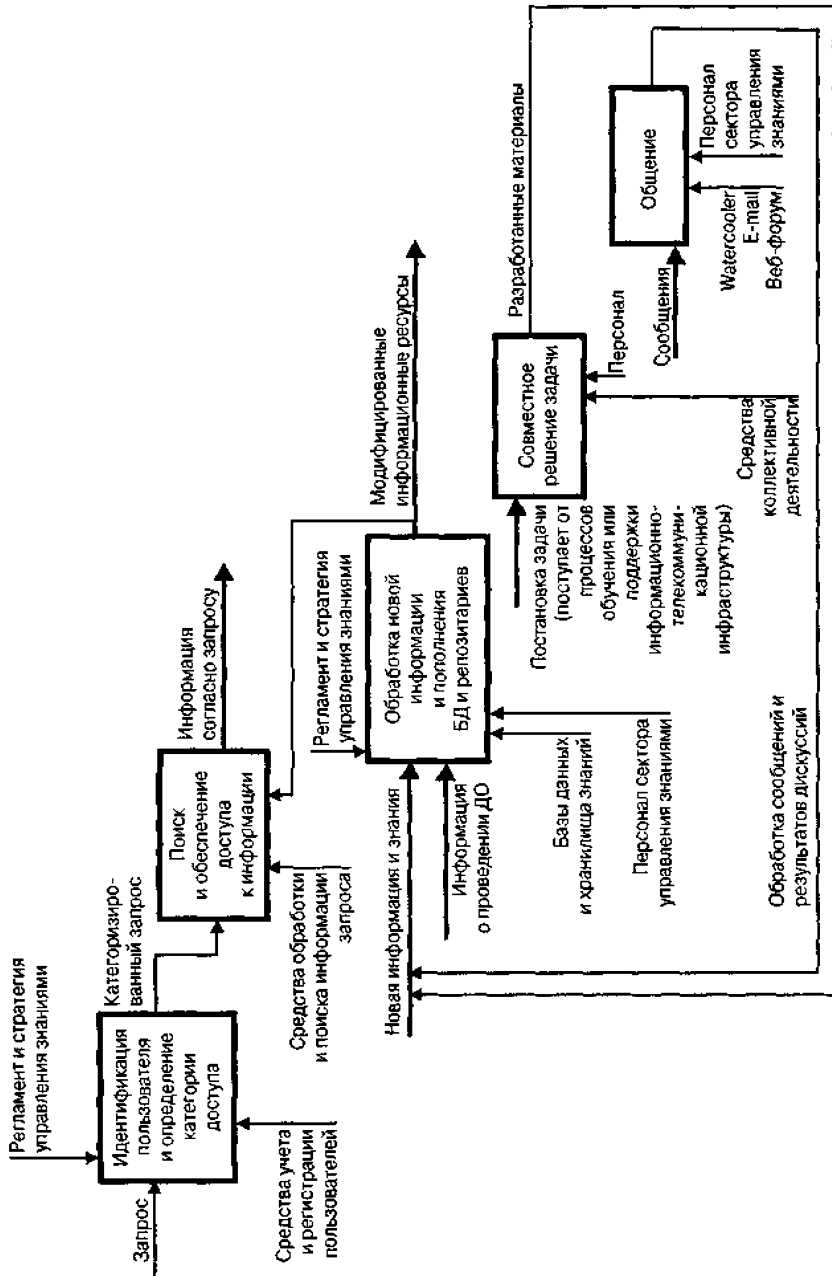


Рис. 6.9. Пример диаграммы второго уровня для процесса «Управление знаниями»

- идентификация и определение категории доступа пользователя;
- обработка запроса и поиск соответствующей информации;
- обработка новой информации и пополнение баз данных и знаний;
- совместная работа сотрудников;
- оперативный обмен информацией и неформальное общение.

Учитывая перечисленные функции и опыт, полученный при построении приведенных выше диаграмм процесса, можно построить диаграмму второго уровня (рис. 6.9), которая описывает процесс управления знаниями ТОО.

Таким образом, мы завершили декомпозицию второго уровня для процессно-поточковой модели ТОО. Моделируя в дальнейшем каждую функцию, которая реализуется ключевыми процессами, можно построить декомпозиции нужного уровня детализации.

Завершая рассмотрение обобщенной схемы построения последней составляющей ТИОС—ТОО, необходимо особо подчеркнуть, что применение методологий системного и структурного анализа, которые положены в основу моделирования ТИОС и проектирования отдельных ее компонент, позволили четко определить структуру и описать основные ее функции. В свою очередь, ознакомление с предложенным комплексным подходом к построению ТИОС позволит всем участникам процесса ее создания, подходя творчески к решению поставленных задач, должным образом осуществить модификацию предложенной унифицированной модели соответственно конкретным условиям, целям и задачам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сейчас общество переживает этап повсеместного проникновения интеллектуальных информационных технологий едва ли не в любую деятельность человека. Как бы ни воспринимался этот процесс — как способствующий или препятствующий прогрессу — он, по-видимому, необратим и никого не оставляет в стороне, вызывая к жизни целый спектр проблем. Одной из наиболее насущных проблем является формирование системы непрерывного образования. Именно обеспечение непрерывного образования для всех является одним из основных атрибутов информационного общества. Для решения данной проблемы необходима инновационная технология обучения, обеспечивающая требуемый уровень мобильности специалиста. Такой технологией является гибкое дистанционное обучение.

В данной монографии впервые сделана попытка комплексного описания моделей и методов, применяемых при проектировании систем гибкого дистанционного обучения через призму развития образовательных систем в современном информационном обществе. Авторы попытались отразить накопленный опыт проектирования, создания и распространения систем гибкого дистанционного обучения, функционирующих в рамках национального информационно-образовательного пространства. Были описаны теоретические, методологические и тех-

нологические средства, применяемые для создания подобных систем.

Для анализа с единых позиций различных систем гибкого дистанционного обучения разработано унифицированное представление (модель) таких систем, описывающее различные аспекты учебной деятельности, основанной на использовании новых информационно-коммуникационных технологий. Предложенный математический аппарат для выбора эффективного набора мультимедийных средств при проектировании и разработке дистанционных курсов и оценке эффективности процесса дистанционного обучения является одним из возможных вариантов решения проблемы создания эффективных систем обучения.

Очевидно, что необходимы концептуальное представление телекоммуникационной информационно-образовательной среды, в которой основной компонентой является система гибкого дистанционного обучения, и методология, позволяющая целенаправленно и эффективно проектировать такие системы для каждой конкретной задачи обучения — дистанционного курса, учебного модуля или целой дистанционной учебной программы.

Дистанционное обучение является одной из форм получения знаний. Его развитие и распространение зависит от количества и качества систем гибкого дистанционного обучения, имеющих на рынке. К сожалению, ситуация в стране показывает наличие огромного количества некачественных, с точки зрения педагогических и методологических подходов, дистанционных курсов. Это является одной из причин их медленного распространения и недостаточного доверия к дистанционному обучению со стороны потенциальных обучаемых.

Сегодня существует несбалансированный рынок образовательных услуг, не структурированный ни относительно индивидуального пользователя, ни относительно более крупных субъектов образования — фирмы, учреждения, региона, но являющийся достаточным для построения разных сетевых связей, что обеспечивает полноту образовательного процесса для конкретного субъекта. По сравнению с традиционными образовательными структурами сетевая организация является альтернативной средой для подготовки и разворачивания деятельности специалистов по управлению образованием разного уровня, реализации всех категорий образовательной деятельности, в частности особо актуальной — непрерывного образования. Несмотря на наличие

ряда прототипов, указанных в монографии, для создания телекоммуникационной образовательной организации предстоит еще решить ряд сложных проблем.

Авторы ставят своей ближайшей целью, учитывая достигнутые результаты, продолжать исследование динамики развития телекоммуникационных информационно-образовательных сред и процессов решения задач обучения в этих средах на основе перспективных информационно-коммуникационных технологий.

SUMMARY

The present society is going through the stage of general penetration of intellectual information technologies into any field of human activity. This process may be interpreted as that promoting or impeding progress, but it is obviously irreversible and leaves nobody aside, causing the whole spectrum of problems. The task of forming the system of continuous education is one of the most vital problems there. To provide continuous education for everybody is one of the basic attributes of the information society. An innovative technology of teaching, providing the required level of specialist mobility is needed to decide the problem. Flexible distance learning technology is of this kind.

An attempt of complex description of the models and methods used in the design of flexible distance learning systems through the prism of development of the educational systems in modern information society is presented for the first time in the monograph.

The authors have made an effort to reflect the accumulated experience of design, creation and distribution of flexible distance learning systems functioning within the framework of the facilities applied for creation of such systems are described.

A unified model has been developed to analyze different flexible distance learning systems. The model describes different aspects of educational activity based on the use of new information and communication technologies. The of-

ferred mathematical apparatus for the choice of effective set of multimedia means in the design and development of the distance courses and evaluation of efficiency of distance learning process is one of possible variants to solve the problem of creation of effective instructional systems.

It is necessary to develop the conceptual presentation of telecommunication, informative-educational environment. Flexible distance learning system and methodology, allowing to purposefully and effectively design such systems for learning tasks implementation, distance courses, on-line tutorials and curricula are the basic components of the environment.

The distance learning&teaching is one of the forms of acquiring knowledge. Its development and distribution relies on the amount and quality of flexible distance departmental learning systems presented on the market. Unfortunately, the situation in Ukraine points to the presence of enormous amount of low-quality distance courses. That is one of the reasons of slow distribution and insufficient trust to distance learning&teaching on the part of potential users.

Today the market of educational services is not balanced and structures neither concerning an individual user, nor concerning the subjects of education: firm, establishment, region, but it is sufficient for construction of different network communications, that provides the plenitude of educational process for the subject. Network organization is an alternative environment to provide continuous education compared to traditional educational structures. In spite of a number of network educational organization prototypes presented in the monograph, there is a lot of problems in creation of the network organizations.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 3.1

Пример вопросника для оценки будущей аудитории

Демографические факторы

1. Какое количество обучаемых Вы хотели бы иметь?
2. Какого возраста?
3. Какого пола и национальности?
4. Какие могут быть персональные препятствия?
5. Род занятий (если есть)?
6. Из какого города или страны должны, быть обучаемые?

Мотивации

1. Почему будущие обучаемые желают учиться?
2. Какое отношение обучение имеет к их жизни или работе?
3. Чего они хотят от курса?
4. Какие их надежды и тревоги?

Учебные факторы

1. Каковы убеждения обучаемых относительно обучения?
2. Какие стили изучения им нравятся?
3. Какие учебные навыки они имеют?
4. Какой у них есть опыт дистанционного обучения?

Начальные знания по предмету изучения

1. Что думают потенциальные обучаемые относительно темы курса?
2. Какие неверные представления или несоответствующие навыки они имеют?
3. Какие персональные интересы или опыт, который они имеют, могут быть учтены?

Ресурсные факторы

1. Где, когда и как обучаемые будут учиться?
2. Кто будет оплачивать их обучение?
3. Какой доступ они будут иметь к средствам/сервисам?
4. Какой есть доступ к поддержке преподавателей, наставников, коллег, других учеников?

Приложение 3,2

Краткий обзор систем управления дистанционным обучением

/. Обзор зарубежных **СУДО**

1. Компания **SmartForce*** (www.smartforce.com) предоставляет решения для создания учебных курсов. В целях обеспечения гибкости в функциональных возможностях и производительности в соответствии с бизнес-потребностями предприятия компанией SmartForce было разработано пять пакетов программного обеспечения, которые могут быть сконфигурированы и собраны для формирования e-learning-платформы ДО для предприятия.

Learning Management Suite позволяет управлять ресурсами и отслеживать прохождение учебных программ обучаемыми.

Content Management Suite обеспечивает интерактивное создание, развертывание контента и управление им.

Competency Suite связывает комплекс навыков и бизнес-ролей с корпоративными стратегиями и целями.

Collaboration Suite формирует учебную платформу с учебными ресурсами.

* Звездочкой отмечены фирмы, информация о которых получена с сайта e-commerce.ru (информационно-консалтинговый центр по электронному бизнесу) — <http://www.e-commerce.ru/analytics/analytics-part/analytics12.html> — 7

Customization Suite доставляет корпоративный тренинг-контент «правильным людям в правильное время».

2. Компания DigitalThink* (www.digitalthink.com) — поставщик решений по ДО для бизнеса, адаптированных к стратегическим бизнес-целям компании, которые обеспечивают привлекательную среду обучения и включают инструменты управления, а также измерения эффективности вложения инвестиций (ROI).

E-Learning Catalog включает в себя большое количество курсов по темам: информационные технологии, менеджмент, электронная коммерция, финансовые услуги и др.

E-Learning Platform — масштабируемая, открытая DigitalThink E-Learning платформа, являющаяся основой ДО для бизнеса. Платформа ДО поддерживает работу обучаемых и предоставляет администраторам инструменты управления и анализа.

E-Learning Services предоставляет широкий диапазон услуг — от создания проекта учебного плана до его реализации и сопровождения.

В основе технологий E-Learning DigitalThink лежит открытая архитектура, среда для ДО и система управления ДО (Learning Management System).

3. Компания Macromedia* (www.macromedia.com) предлагает программный пакет eLearning Studio, в который вошли ранее выпущенные компанией программные продукты:

- **Authorware 6** — предназначенный для разработки приложений в области образования;
- **Flash 5** — предназначенный для разработки флэш-анимационных роликов;
- **Dreamweaver 4** — предназначенный для работы с публикацией материалов в веб.

Пакет eLearning Studio содержит набор средств для разработки приложений ДО. В целом продукт компании Macromedia подходит для создания интерактивных презентаций с использованием анимации, звука и т.п. на основе флэш-технологий.

4. Компания Interwise* (www.interwise.com) предлагает решение Enterprise Communications Platform (ECP). Централизованное управление решением осуществляется приложением Interwise Communications Center — приложением, исполненным в виде Интернет-портала, позволяющего получать персонализированный доступ и вход в пять основных приложений ECP.

В состав ECP входят следующие компоненты.

iMentoring (<http://www.interwise.com/products/iMentoring.asp>) включает в себя приложение для проведения интерактивных занятий с небольшими группами (или персональных занятий, консультаций); предполагается наличие расписания занятий или проведения занятий «по требованию» (set on-demand).

iClass (<http://www.interwise.com/products/iClass.asp>) используется для проведения интерактивных занятий, как основного средства обучения.

iSeminar (<http://www.interwise.com/products/iSeminar.asp>) — средство для проведения семинаров с интерактивным взаимодействием в больших группах и минимальным уровнем интерактивности.

iCast (<http://www.interwise.com/products/iCast.asp>) — приложение онлайн-ового «вещания» для очень большого количества участников с минимальными (или вообще без них) возможностями интерактивности участника, оптимально для проведения информационных совещаний, собраний, а также информационного вещания.

5. IBM Mindspan Solutions* (<http://www-3.ibm.com/software/mindspan/distlrng.nsf/home/overview?OpenDocument>) предлагает решение Lotus Learning Space 5.0 и ASP-услуги. Решение Lotus Learning Space 5.0 состоит из следующих наборов приложений и технологий.

Mindspan Planning — система, предназначенная для первоначального анализа уровня обучаемого, выработки стратегии его обучения и методов.

Mindspan Design — система, предназначенная для создания структуры курсов, системы сертификации и проведения анализа результатов обучения; в компании существует возможность интеграции решения с имеющимися системами управления ресурсами предприятия.

Mindspan Content — система, предназначенная для создания и размещения контента; возможно использование приложений Microsoft PowerPoint и Lotus Freelance Graphics.

Mindspan Technologies — решение, состоящее из платформы Lotus Learning Space, Learning Management System и Lotus Learning Space Forum 3.01. Решение позволяет использовать имеющиеся на предприятии приложения Domino, а также Authoring Tool Suites, обеспечивающее поддержку различного контента, в том числе созданного с помощью Macromedia's WebLearning Studio.

6. Компания BlackBoard* (www.blackboard.com) предлагает решение Blackboard 5, а также ASP-услуги для предприятий и учебных заведений.

Решение Blackboard 5 состоит из трех главных приложений:

- **Blackboard Learning System** — система управления курсами предприятия;
- **Blackboard Community Portal System** — объединяющий портал, предоставляющий доступ к ресурсам, администрированию курсов, средствам общения, расписанию и т.д. для соответствующих категорий пользователей;
- **Blackboard Transaction System** — Интернет-система, обеспечивающая идентификацию студентов, предоставление доступа и управление платежами за обучение и др.

7. Компания Docent* (www.docent.com) предлагает решение Docent Enterprise, позволяющее организовать обучение на предприятии. У компании есть опыт внедрения решения на предприятиях различных индустрии (энергетика, финансы, фармацевтика, телекоммуникации).

8. Компания Centra* (www.centra.com) разрабатывает решения для поддержки ДО и предлагает готовые решения на основе своих разработок. В основном деятельность компании ориентирована на разработку корпоративного обучения для предприятий. Компания предлагает решение для корпоративного обучения персонала предприятия.

9. e-learning-on-tap* (http://www.hpe-learning.com/store/about_services.asp). Компания Hewlett-Packard предлагает решение HP virtual classroom, которое представляет из себя хостинг-сервис, позволяющий инструктору проводить в реальном времени онлайн-обучение. В рамках этого сервиса в аренду на время сдается «Виртуальная классная комната¹⁰⁰», в которой «происходит занятия» преподавателя с обучаемыми.

10. Pathlore Learning Management System* (http://www.pathlore.com/products_services/lms_datasheet.html) предлагает решение Pathlore Learning Management System (LMS).

Решение состоит из следующих блоков:

¹⁰⁰ *Виртуальная классная комната* — это комплекс программных средств, позволяющий создавать онлайн-курсы и организовывать интерактивное взаимодействие преподавателя с учащимися (презентация, лекция, беседа и т.д.).

- **Global Learning** — основной портал, имеющий настраиваемый интерфейс; с помощью портала осуществляется планирование обучения, обеспечивается доступ к каталогу курсов и пр.;

- **Administration Center** — программа управления курсами и планом обучения;

- **Content Center** — программа управления «объектами» контента, размещения информации по курсам и тестам;

- **Design Center** — блок по созданию и управлению взаимодействием (интерфейсом) курсов;

- **System Center** — программа управления офисом.

11. **WebCT** (<http://www.webct.com>) — всемирно известный провайдер систем ДО для образовательных учреждений.

12. **TeleTop** (<http://www.teletop.nl/teletop.nsf/>) — современная, доступная через сеть система управления ДК (также известна как виртуальная среда изучения).

13. **Click2Learn** (<http://ricn.ru/b2b/material/2385/>) имеет платформу Aspen, уникальную в своем роде, полностью интегрированную, предназначенную для построения комплексной системы корпоративного обучения и тренинга. Использование Aspen в качестве платформы позволяет реализовывать проекты корпоративного обучения и тренинга любой сложности, от начала — определения потребностей и планирования проекта построения системы, и до конца — реализации программы обучения и оценки ее результатов.

14. **MimerDesk** (<http://www.mimerdesk.org/community/engine.html?page=9>) — открытая, бесплатная платформа (среда) для поддержки совместного изучения и групповой работы. Главное преимущество данной платформы — возможность легкой настройки под одновременную работу нескольких учебных групп с использованием общедоступной базы данных с инструментальными средствами ДО.

15. **Claroline** (<http://www.claroline.net>) представляет собой платформу, для функционирования которой необходимы HTTP-server/PHP/MySQL-средства. Она включает полный набор средств для организации ДО.

///. Обзор российских СУДО

1. СУДО «Доцент» (www.uniar.ru/dt.shtml) представляет собой комплекс высокоэффективных программно-методических средств ДО, переподготовки и тестирования слушателей, основанный на

Интернет/Инtranет-технологиях и современных методиках образования на базе компьютерных обучающих программ и тестирующих систем.

2. СУДО «Прометей»* (<http://www.prometeus.ru>, <http://www.ecourses.ru>) — система предлагаемая компанией как готовый (коробочный) продукт или разработка системы ДО с учетом специфических требований организации (без предоставления ASP-услуг). «Прометей» имеет модульную архитектуру, что позволяет расширять, модернизировать и масштабировать систему по мере необходимости.

3. ОРОКС (www.mocnit.miee.ru/mocnit/develop.html) включает в себя инструментальные средства создания и сопровождения системы дистанционного обучения:

- ОРОКС — сетевая оболочка для создания учебно-методических модулей и организации процесса ДО;
- ОСУ (http://www.mocnit.miee.ru/mocnit/content_d_osu.htm) — программная оболочка, поддерживающая международные стандарты информационных продуктов учебного назначения для автоматизированного конструирования электронных учебных пособий из имеющихся материалов по заданной пользователем структуре;
- ОСТ (http://www.mocnit.miee.ru/mocnit/content_d_ost.htm) — компоненты для автоматизации разработки электронных учебных пособий на основе веб с возможностями создания тестов и обучающе-контролирующих модулей на языке JavaScript;
- ИСХИ (http://www.mocnit.miee.ru/mocnit/content_d_ishi.htm) — сетевая программная оболочка для создания электронной коллекции документов, реализованная на основе WWW-CGI технологий; является инструментом систематизации и хранения информации.

4. «eLearning Server 3000» (www.elearn.ru) — программный пакет компании «ГиперМетод»; это клиент/серверное решение, которое позволяет создавать собственные интерактивные учебные центры в Интернет/Инtranет и организовывать полный цикл ДО.

5. WebTutor (www.websoft.ru/db/wb/afa6ae6928alebblc3256cd002a69d9/doc.html) — готовое решение для создания системы дистанционного обучения и корпоративного учебного портала. Для поддержки обучения в реальном времени система WebTutor может быть интегрирована с программным продуктом Lotus Sametime. Возможна интеграция этой системы с внешними информационными системами.

6. xDLS (www.xdlsoft.com/rus) представляет собой основной программный продукт xDLS — систему ДО и тестирования. Система может применяться на предприятиях и в учебных организациях в составе веб-сайтов для тестирования Интернет-аудитории и дистанционного обучения.

7. RedClass (<http://sdt.redlab.ru/sdt/static/welcome.htm>) — это полнофункциональная система, предоставляющая обучаемым возможность доступа к учебным материалам, авторам — создавать курсы, менеджерам — управлять процессом обучения и пользователями.

8. WebClass (www.webclass.net.ru) — универсальное решение для организации различных форм дистанционного обучения и аттестации специалистов, проводимых посредством глобальной компьютерной сети Интернет.

9. Компания Cognitive Technologies* (www.cognitive.ru) предлагает готовый (коробочный) продукт — СУДО «СТ Курс», а также услуги по ASP — «ASP-Курс». «СТ Курс» (<http://www.stkurs.ru>) — интегрированный информационный комплекс для создания и функционирования ДК.

10. Компания Город-Инфо (www.gorod.ru) разработала систему СУДО «Интразнание», которая позиционируется как корпоративная система управления знаниями сотрудников и включает в себя три основных модуля:

- модуль ДО;
- модуль практических интерактивных тренингов по пройденным ДК;
- модуль аттестации.

11. Компания ООО «Информпроект» (www.baty.ru) разработала систему «Батисфера», предлагающую возможности организации дистанционного образования для учебных заведений.

///. Обзор украинских СУДО

1. «Kseny-soft» (<http://www.kseny.com/index.php>) представляет собой новый современный программный комплекс — платформу дистанционного обучения «Kseny», которая является программным комплексом с основной задачей — организацией комплексного, структурированного учебного процесса с использованием современных технических средств.

2. E-training demo (<http://witness.dp.ua/01.09.2003>) — полнофункциональный программный комплекс для организации обучающей информации в информационных сетях.

3. СУДО «Интеллект» (<http://intellect.dp.ua/products.ru>) предназначена для организации обучения и тестирования обучаемых через Интернет. При разработке системы учитывалась специфика работы как высших учебных заведений, так и крупных коммерческих организаций, были учтены требования нормативных актов Украины к подобным системам. СУДО поддерживает международный стандарт дистанционного образования SCORM.

Приложение 3,3

Средства создания мультимедийных ресурсов

Для создания мультимедийных приложений существует целый ряд различных программных продуктов, которые рассчитаны как на профессионального разработчика, так и на новичка. В общем случае созданием мультимедийных приложений занимается специальный сотрудник (или даже группа сотрудников, если необходимо создать качественный видеосюжет или записать звуковой фрагмент высокого качества). Ниже предлагаются описания программных продуктов для тех, кто хочет самостоятельно создавать мультимедийное приложение.

Средства работы с текстом

HtmlPad FisherMan 1.8 — многофункциональный HTML-редактор с тонкой настройкой и коллекцией русскоязычных справок, мощным поиском и заменой, неограниченным Undo/Redo, многоплановой работой с текстом, с подцветками синтаксиса, кодировками. Также есть полностью настраиваемые панель тегов, шаблоны, огромный набор HTML цветов, перечень тегов HTML, функций и методов JS и VBS и многое другое, необходимое в работе профессионала.

Средства работы с графическими изображениями

Хага 3D 5.0 — многофункциональный высококачественный 3D-аниматор текстовых надписей. Дружественный интерфейс. Прост в использовании. Не требует художественных навыков. Позволяет экспортировать созданный анимационный фрагмент в файл с расширением .avi, .gif.

Gif movie gear 3.0.1 — gif-аниматор высокого класса позволяет производить всевозможные операции в кадрах, черезстрочную загрузку изображения, оптимизацию путем сокращения палитры

используемых цветов. Сокращает размер файла, поддерживает форматы: .avi, .bmp, .psd, animated cursor, .jpg.

Macromedia flash mx 6.0 — flash-стандарт для интерактивной векторной графики и анимации, используемой в веб, который позволяет создавать прекрасные, компактные по размеру интерактивные формы и интерфейсы для страничек.

Easy gif animator 1.0 — простой gif-аниматор со всем необходимым набором функций и возможностью настройки большого количества параметров анимированного gif-а, включая функцию компрессии.

Ulead gif animator 5.05 — новая, многофункциональная версия известнейшего gif-аниматора, которая позволяет пользователям с легкостью создавать и редактировать анимированные gif-файлы, делать запись в формате avi, quicktime.

Advanced gif optimizer 3.0 — многофункциональная программа, направленная в первую очередь на оптимизацию графики в gif-формате для создаваемого сайта. В пакет включено несколько утилит, необходимых каждому веб-мастеру: конвертер, автоматически конвертирующий файлы наиболее популярных графических gif-форматов, резалка, режущая картинку на несколько частей, вьювер, позволяющий просматривать графику в обычном, полноэкранном и слайд-шоу режимах и проводник, который позволяет заглянуть внутрь gif-файлов.

Ulead cool 3D 3.5 — пакет для быстрого создания объемных надписей в виде статических и динамических gif-файлов. Имеет настройку и изменение текстур, цветов, шрифтов, уровня освещенности, количества источников света, встроенные спецэффекты (огонь, взрыв и т.д.). Анимация может быть создана за считанные минуты с использованием существующих шаблонов настроек. Запись финального изображения производится в bmp-, gif-, jpg-, tga- или avi-форматах. В новой версии появился дополнительный модуль для экспорта в формат Macromedia Flash.

Adobe photoshop — основной графический редактор, который широко используют дизайнеры во всем мире. Бесспорный лидер среди программ подготовки изображений для их полиграфического воспроизведения, мультимедиа, веб и других электронных публикаций.

Adobe illustrator — один из наиболее универсальных профессиональных пакетов векторной графики, позволяющий создавать художественные и технические иллюстрации, а также разрабатывать дизайн печатных.

Adobe streamline — пакет, осуществляющий трассирование (векторизация) растровых изображений, мультимедийных и веб-страниц, позволяющий открывать и редактировать файлы в pdf-формате.

Coreldraw — профессиональный графический пакет для обработки векторной и растровой графики.

Corelphotopaint — приложение Photo-Paint 8, входящее в комплект поставки Coreldraw 8 для Windows 95/NT, представляет собой удобную программу для редактирования фотографий, а также создания и обработки растровых изображений. Почти идентичен по возможностям Photoshop, но довольно серьезно отличается. Поддерживает plugins. Есть дополнительные возможности: встроенные плагины, своеобразные спецэффекты рисования, широкие возможности настроек кистей.

Corelxara — маленькая, быстрая векторная программа с возможностью проделывать манипуляции над растровыми изображениями.

Freehand — функциональный аналог Adobe Illustrator и Coreldraw. Работает быстрее, занимает меньше места на жестком диске, имеет меньше возможностей относительно спецэффектов, но в нем значительно удобнее создавать векторные изображения. Позволяет получать практически идеальные результаты при четырехцветной стук-печати, трехцветной rgb-печати (на струйных и цветных лазерных принтерах) и разнообразные форматы цифровых файлов, в том числе для редактирования растровых изображений с высоким разрешением и для использования в веб-страницах.

Director — инструментарий на основе Shockwave-технологии, позволяющий создавать мультимедийные продукты или преобразовывать готовое мультимедийное содержимое для распространения через Интернет.

Flash является лидером по созданию мультимедийных продуктов для веб на основе Shockwave-технологии. Обладает гибким инструментарием и работает везде, где поддерживаются форматы ActiveX, Flash Player Java Edition, gif, анимированные gif, Realplayer Shockwave Flash Plug-in и Webtv.

Gif Animator — мощный редактор анимационных gif-файлов. Легок в использовании и многофункционален. Имеет возможности использования фильтров Adobe Photoshop, может захватывать видео в avi-формате.

Cool 3D — программный пакет для работы с 3D-изображениями, подготовка их для использования в веб, презентациях и цифровом видео.

3D studio max — 32-разрядное приложение, предназначенное для трехмерного моделирования, воспроизведения и анимации. Обладает тщательно отработанной объектно-ориентированной архитектурой с большим потенциалом расширения.

Demoshield — пакет, предназначенный для создания профессиональных интерактивных презентаций и демо-роликов с использованием различных мультимедийных средств.

PowerPoint — инструмент подготовки и проведения презентаций. Позволяет четко структурировать, хорошо иллюстрировать и профессионально представлять идеи и достижения.

Средства работы со звуковыми элементами

Основные операции со звуковыми файлами можно производить при помощи средств обработки видеоинформации или интегрированных средств разработки ДК. Для расширенной работы со звуком применяются дополнительные устройства и программное обеспечение производителей этих устройств.

Средства работы с видеоизображениями

Adobe After Effects 6.0 — программа для видеомонтажа, имеет возможность интеграции со всеми продуктами Adobe (Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe Premiere).

Easy Video Capture 1.0 представляет собой инструмент для захвата экрана в .avi-формат. Главное достоинство программы — простой и понятный интерфейс. В ее настройках можно установить захват курсора, выбрать аудио- и видеокодек для компрессии. В основном предназначена для создания видеоуроков, однако ее можно использовать также для записи видео с dvd-, gm-, vcd-дисков. Easy Video Capture имеет небольшой размер, благодаря чему ее можно переносить на дискете с компьютера на компьютер.

Adobe Premiere — программный пакет, предлагающий богатейший набор средств для работы с видео- и аудиоматериалами.

Speed Razor Mach III — мощное и недорогое программное обеспечение для нелинейного видеомонтажа, работающее совместно с perception Video disk recorder (фирма Digital processing systems).

VideoStudio Pro — программа с интуитивно понятным интерфейсом и средствами для редактирования видеофайлов. Разработанная уникальная пошаговая методика дает возможность поль-

зователям легко вставлять титры, специальные эффекты, звук и музыкальное сопровождение, создавая выразительные и увлекательные видеофильмы.

Дополнительная информация <http://www.ulead.com>

Приложение 3.4

**Пример типичной анкеты для проведения оценки
«один-на-один»**

1. Ваше мнение по поводу процесса обучения в курсе.

Варианты ответа:

- понравилось;
- не понравилось (почему?).

2. Нравится ли Вам стиль изложения учебного материала?

Варианты ответа:

- да;
- нет (почему?);
- частично (прокомментируйте);
- другое.

3. Достаточно ли времени выделено на прохождение каждого урока (темы)?

Варианты ответа:

- достаточно;
- недостаточно (прокомментируйте);
- для некоторых уроков выделено больше времени, чем нужно (укажите какие);
- для некоторых уроков выделено меньше времени, чем нужно (укажите какие);
- другое.

4. Какая информация в курсе была для Вас наиболее интересной?

Варианты ответа:

- учебный материал;
- возможность принять участие в дискуссиях;
- возможность принять участие в обсуждениях с помощью переписки;
- другое.

5. Какая была навигация в курсе (прокомментируйте свой ответ)?

Варианты ответа:

- простая;
- понятная;
- ясная;
- непонятная;
- трудная.

6. Какие из предложенных средств для организации взаимодействия в курсе являются наиболее привлекательными для Вас (прокомментируйте свой ответ)?

Варианты ответа:

- СНАТ;
- ICQ;
- электронная почта;
- список рассылки;
- веб-конференция.

7. Каково Ваше мнение об учебном материале?

Варианты ответа:

- очень много и его нужно сократить;
- очень много, но он весь нужен;
- материал изложен в легкой и доступной форме;
- материал труден для понимания;
- не все вопросы представлены достаточно понятно.

8. Каково Ваше мнение о примерах, которые приведены?

Варианты ответа:

- наглядные и уместные;
- очень много;
- не достаточно;
- некоторые утверждения не имеют примеров (укажите, какие именно).

9. Сформулируйте Вашу оценку разработанного контроля знаний.

Варианты ответа:

- всегда уместен и обеспечивает достоверную оценку;
- не всегда адекватно оцениваются знания (укажите почему);
- очень много, не нужно столько (аргументируйте свою мысль);
- очень мало (прокомментируйте);
- другое.

10. Ваши соображения по поводу возможности обмена мнениями в курсе.

Варианты ответа:

- очень нужно и важно;
- нужно больше времени для возможности обмена мнениями; не обязательно (прокомментируйте);
- нужно уменьшить количество времени, отведенного для обмена мнениями (прокомментируйте).

Приложение 4.1

Последовательность выполнения расчетов в целях проведения классификации

Последовательность выполнения расчетов в целях проведения параметрической классификации мультимедийных средств при проектировании ДК, представим следующим образом.

1. Проверяют все гипотезы H_r , $r = 1, 2, 3, \dots, R$. Если гипотеза H_1 принимается, то проводить классификацию не следует, так как средние значения случайной величины на всех уровнях данного фактора существенно не различаются. В противоположном случае проверяют остальные гипотезы H_r . Если некоторые факторы оказываются незначимыми, то размерность модели уменьшается на число этих факторов за счет объединения наблюдений, дифференцированных по их уровням.

2. В границах уменьшенной R' -факторной модели, т.е. лишь для значимых факторов, проверяют гипотезы относительно их двухфакторных взаимодействий с классифицирующим фактором $H_{1,r}$, $r = 1, 2, 3, \dots, R'$. Проверка этих гипотез предоставляет чрезвычайно важную информацию относительно классификации. Принятия гипотезы H_{1,r_1} свидетельствует о том, что, хотя средние значения случайной величины, которые рассматриваются в отношении как уровней классифицирующего фактора, так и r_1 -го фактора, и существенно различаются (на что указывает опровержение гипотез H_1 и H_r), соотношения между ними, а именно так называемые сравнения

$$(MF_{i_1, i_2, i_3, \dots, i_n} - MF_{i_1, i_2, i_3, \dots, i_n} \cdot i_{r_1} \cdot i_r),$$

где $i_1, i_2, i_3, \dots, i_n$ — незначительно отличаются друг от друга при переходе от одного уровня фактора r_1 к другому. Итак,

уровни этого фактора могут быть объединены, что дает возможность уменьшить размер исследуемой модели.

В результате последовательного анализа значимых взаимодействий получают окончательный вид (т.е. размерность и состав факторов) модели для классификации. Важнейшей особенностью этой модели является потенциальная способность любой ее ячейки к специфической разбивке всех уровней классифицирующего фактора на два класса.

3. В каждой из ячеек $(i_1, i_2, \dots, i_{R_F})$ вычисляют по I_0 средних значений случайной величины, принимаемых ею на различных уровнях нулевого фактора в данной ячейке:

$$\hat{F}_{1, i_1, i_2, \dots, i_{R_F}}, \hat{F}_{2, i_1, i_2, \dots, i_{R_F}}, \dots, \hat{F}_{I_0, i_1, i_2, \dots, i_{R_F}}$$

Для вычисления этих величин в каждой ячейке имеем соответствующее количество наблюдений. Вычисляемые величины являются несмещенными оценками математических ожиданий случайной величины F_{i_0} в данной ячейке ($i_0 = 1, 2, 3, \dots, I_0$).

Таким образом, вместо того чтобы строить доверительные интервалы для каждого математического ожидания и определять факт их пересечения с доверительным интервалом, соответствующим $\max_{i_0} F_{i_0}$ в данной ячейке, следует воспользоваться мето-

дом Тьюки или методом Шеффе для оценки сравнений [15]. Эти методы являются дополнением к традиционному дисперсионному анализу и применяются в случае, когда следует не только установить факт неравенства средних значений, отвечающих различным уровням (это вытекает из установления факта значимости фактора и его взаимодействий), а стремиться узнать, между какими именно средними значениями существует это различие и каково оно.

Методы Тьюки и Шеффе дают возможность получить совместные доверительные интервалы сразу для всех $k(k-1)/2$ сравнений статистических параметров следующего вида: $\{\theta_i - \theta_{i'}\}$, $i, i' = 1, 2, 3, \dots, k$, в терминах их несмещенных оценок \bar{y} , и оценки дисперсии $\hat{\sigma}^2$. При применении этих методов в исследуемом случае в каждой ячейке модели вероятность того, что все различия

$$\{F_{i_0} - F_{i'_0}\} \quad (i'_0 = 1, 2, 3, \dots, I_0; F_{i_0} = \max_{i_0} MF_{i_0})$$

одновременно удовлетворяют неравенствам

$$\hat{F}_{i_0} - \hat{F}_{i_0} - c \leq MF_{i_0} - MF_{i_0} \leq \hat{F}_{i_0} - \hat{F}_{i_0} + c,$$

равна В. Для метода Тьюки имеем

$$c = c_{T,\beta} = \frac{\hat{\sigma}_F}{\sqrt{J-1}} q_{1-\beta, I_0, I_0(J-1)},$$

где $q_{1-\beta, I_0, I_0(J-1)}$ — табличный верхний $(1 - \beta)$ -предел студентизированного размаха с I_0 и $I_0(J-1)$ -ми степенями свободы.

Для метода Шеффе имеем

$$c = c_{S,\beta} = \left(\frac{2\hat{\sigma}_F}{J_F} (I_0 - 1) F_{1-\beta, I_0-1, I_0(J-1)} \right)^{1/2}$$

где $F_{1-\beta, I_0-1, I_0(J-1)}$ — табличное значение распределения Фишера.

Методы Тьюки и Шеффе различаются требованиями, касающимися предположений относительно поведения исследуемой случайной величины. Если дисперсии в ячейках анализа действительно близки по своим значениям и приблизительно равны $\hat{\sigma}_F^2$, целесообразнее применять метод Тьюки. Он обеспечивает более точные результаты. Если расхождения оценок дисперсии в ячейках значительны, то целесообразнее применять метод Шеффе. Этот метод менее строгий относительно точного соблюдения предположений, но дающий менее точные (т.е. более широкие) доверительные оценки, поэтому окончательный выбор применяемого метода осуществляется на основе анализа этих расхождений. Применяя методы Тьюки и Шеффе, можно предложить следующую процедуру разбивки уровней классифицирующего фактора в каждой ячейке модели на два класса относительно пересечения β -доверительных интервалов их средних значений с интервалом для MF_{i_0} . Эта процедура состоит из следующих этапов:

- а) вычисляется величина $c_{T,\beta}$ или $c_{S,\beta}$;
- б) вычисляется величина $C_{T,\beta} = \hat{F}_{i_0} + c_{T,\beta}$ или $C_{S,\beta} = \hat{F}_{i_0} + c_{S,\beta}$;
- в) i_0 -й уровень принадлежит к тем уровням, для которых $P\{F_{i_0} < F_{i_0}\} \leq P$ если $\hat{F}_{i_0} < C_{T,\beta}$ или $\hat{F}_{i_0} < C_{S,\beta}$, и не принадлежит к таковым в обратном случае.

4. Для окончательной классификации следует проанализировать разбиения уровней в каждой ячейке и объединить в качестве области (класса) те из ячеек, для которых разбиения оказались идентичными. Таким образом, требуемая классификация использования мультимедийных средств при проектировании ДК осуществляется с точностью до разбиения на уровни факторов.

Приложение 4,2

Содержание ДК «Эконометрия»

Тема 1. Вступление. Определение эконометрии. Объект, предмет, задачи дисциплины.

Раздел I. Сущность и методологические основы эконометрического моделирования.

Тема 2. Общие принципы построения эконометрических моделей.

Раздел II. Классическая линейная модель.

Тема 3. Выборочная линейная регрессия.

Тема 4. Показатели адекватности линейной регрессии.

Раздел III. Адаптация классического регрессионного анализа к требованиям экономических исследований.

Тема 5. Мультиколлинеарность.

Тема 6. Гетероскедастичность.

Тема 7. Автокорреляция.

Тема 8. Оценивание параметров системы одновременных уравнений.

Приложение 5.1

Международный центр дистанционных технологий обучения (МЦДТО)

МЦДТО является структурным подразделением МНУЦ. **Назначение МЦДТО** — интеграция лучшего мирового опыта в области предоставления услуг ДО и распространение его в Украине, странах СНГ и Восточной Европы. **Главная цель деятельности МЦДТО** — трансформация наилучших технологий ДО из стран Западной Европы в национальные образовательные системы стран-пользователей.

В основе деятельности МЦДТО лежит концепция интенсивного обучения, основанная на следующих положениях:

- занятия проводятся малыми группами с использованием современных компьютерных технологий обучения;
- каждый обучаемый во время обучения имеет личный компьютер с доступом в Интернет;
- работа с обучаемыми индивидуальна (независимо от их начального уровня знаний и умения работать на компьютере).

В процессе обучения каждый обучаемый получает дидактические материалы, разрабатывает фрагменты своего будущего мультимедийного ДК, получает общие сведения о ТИОС и учится работать в ней, строит собственную концепцию предоставления дистанционных образовательных услуг на уровне факультета, кафедры, дисциплины, которая обсуждается с ведущими специалистами центра.

ДО поддерживается следующими информационными ресурсами:

- семейством ДК и электронных учебников;
- разработкой методического сопровождения ДО;
- анализом мониторинга Украины, стран СНГ и всего мира по отдельным вопросам, связанным с ДО;
- оценкой, перечнем и доступностью к школьным и образовательным порталам;
- созданием учебных аудио- и видеоресурсов.

Доступ к информационным ресурсам осуществляется с помощью:

- ТИОС;
ДК и электронных учебников;
- участия во всемирных, межрегиональных и украинских конференциях по использованию новых ИКТ при организации ДО;
- электронной библиотеки МЦДТО;
- каталогов ссылок по разным областям обучения.

Поддержка внедрения и распространения ДО основана на разработке и распространении методических материалов, проведении консультаций, конференций, методических совещаний, семинаров.

МЦДТО аккумулирует и распространяет научные достижения в области ДО, мировой опыт стандартизации в области информационных технологий, которые поддерживают ДО, практический опыт создания и поддержки продуктов для ДО.

Приложение 5.2

Кафедра ЮНЕСКО «Информационные технологии в образовании для всех»¹⁰¹

Кафедра ЮНЕСКО является структурным подразделением МНУЦ и создана как опорный пункт и ядро региональной сети центров Украины для координации подготовки кадров и проведения научных исследований в области использования ИКТ для целей образования и науки.

Главная цель деятельности кафедры — развитие теории и практики использования информационных технологий в образовании. Исходя из этого, **основными направлениями** деятельности кафедры являются:

- разработка фундаментальных и прикладных основ ИКТ учебного предназначения;
- обучение широких слоев населения активному использованию ИКТ в своей деятельности, включая подготовку магистров по современным направлениям информатики и системной аналитики;
- создание современной учебной и учебно-методической базы для отработки перспективных учебных технологий, включая технологии дистанционного обучения и внедрения их в образовательные структуры различных уровней аккредитации;
- исследование проблем развития непрерывного образования с использованием ИКТ;
- координация научных исследований в области ДО и международного сотрудничества по программам ЮНЕСКО.

Приложение 5.3

Авторские свидетельства, полученные сотрудниками МНУЦ за разработку ДК

1. Свидетельство о регистрации прав автора на работу «Интерактивная учебная программа для преподавателей с использованием телематики в дистанционном обучении: 1) проектирование дистанционных учебных курсов; 2) мультимедиа в дистанционных учебных курсах на основе WWW; 3) основы Интернета». № 3873 от 09.02.2001.

¹⁰¹ <http://www.dlab.kiev.ua/unescochair/index.html>

2. Свидетельство о регистрации прав автора на работу «Интегрированная учебная программа "Конструирование на компьютере" (на базе компьютерной графической среды ELCON) для 1—4 классов общеобразовательной средней школы». № 9069 от 25.12.2003.

3. Свидетельство о регистрации прав автора на работу «Учебная программа "Основы информатики и вычислительной техники" для 5—7 классов общеобразовательной средней школы». № 9070 от 25.12.2003.

4. Свидетельство о регистрации прав автора на работу «Дистанционная учебная программа "Современные компьютерные технологии работы с информацией"». № 9072 от 25.12.2003.

5. Свидетельство о регистрации прав автора на работу «Компьютерная программа "Телекоммуникационная информационно-образовательная среда"». № 9068 от 25.12.2003.

6. Свидетельство о регистрации прав автора на работу «Компьютерная программа "Информационный школьный веб-портал "Родная школа"». № 9071 от 25.12.2003.

Приложение 5.4

Содержание ДК «ДОРИ» (1996 г.)

Тема 1. Вступление.

Урок 1. Общая структура Интернета.

Урок 2. Что можно делать в Интернете? Адресация в Интернете.

Тема 2. Электронная почта.

Урок 1. Принципы организации электронной почты (e-mail).

Урок 2. E-mail адресация.

Урок 3. Почтовые оболочки VML, Eudora, Pegasus.

Урок 4. Использование Listserv.

Урок 5. Практический урок: электронная почта и списки рассылки.

Тема 3. Основные сервисы Интернета.

Урок 1. Telnet.

Урок 2. FTP.

Урок 3. Работа с FTP через e-mail.

Урок 4. Archie.

Урок 5. Работа с Archie через e-mail.

Урок 6. Gopher.

Урок 7. Работа с Gopher через e-mail.

Урок 8. Veronica, Wais.

Урок 9. Практический урок: поиск и получение файлов с помощью Archie и FTP.

Тема 4. WWW.

Урок 1. Общая характеристика WWW.

Урок 2. Netscape браузер.

Урок 3. Проектирование и создание собственной веб-страницы.

Урок 4. HTML — редакторы.

Урок 5. Поиск информации в Интернете.

Урок 6. Будущее WWW.

Тема 5. Телеконференции.

Урок 1. Телеконференция USENET.

Урок 2. Общение в USENET.

Урок 3. Usenet через e-mail.

Урок 4. Практикум по USENET.

Урок 5. Разговоры в сети (Talk, Chat).

Тема 6. Телекоммуникации Украины.

Урок 1. Современное состояние телекоммуникаций Украины.

Урок 2. Кто есть кто в мире сетей.

Урок 3. Способы подключения к Интернету.

Приложение 5.5

**Содержание ДК «Коммуникационные
и информационные технологии» (1997 г.)**

Тема 1. Введение в коммуникационные и информационные технологии.

Урок 1. Что такое сеть (локальная и глобальная)?

Урок 2. Взгляд на Интернет.

Урок 3. Обзор. КИТ-применение.

Тема 2. Электронная почта.

Урок 1. Что такое электронная почта.

Урок 2. Адресация в электронной почте.

Урок 3. Использование электронной почты.

Урок 4. Listserv.

Урок 5. Практика.

Тема 3. Компьютерные конференции.

Урок 1. Общая характеристика компьютерных конференций.

Урок 2. Участие в различных компьютерных конференциях.

Урок 3. BBC как альтернативный подход к организации компьютерной конференции.

Тема 4. Интернет как информационный ресурс.

Урок 1. Анонимные FTP-сервера.

Урок 2. Удаленный вход в TELNET.

Урок 3. USENET — реализация компьютерных конференций в Интернете.

Тема 5. WWW (World Wide Web).

Урок 1. Основные концепции веба.

Урок 2. Просмотры веб (использование браузера Netscape).

Урок 3. Язык разметки гипертекста.

Урок 4. Создание веб-страниц обучаемыми.

Урок 5. Будущее веб.

Урок 6. Практика. Мини-проект: публикация на веб.

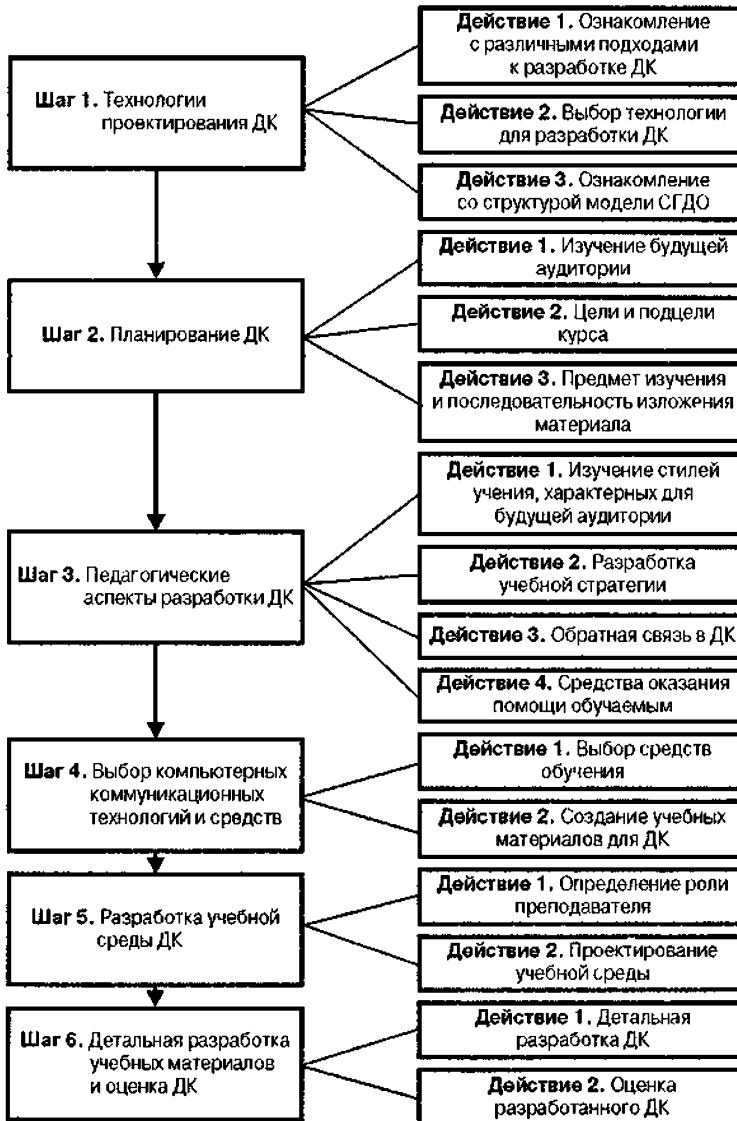
Тема 6. Другие возможности поиска информации из Интернета.

Урок 1. GOPHER.

Урок 2. VERONICA.

Урок 3. WAIS.

Схема пошаговой активности обучаемых в ДК «Проектирование и разработка дистанционных курсов на основе телематики»



*Приложение 5.7***Содержание ДК «Методологические основы - использование мультимедиа в дистанционном или основанном на веб обучении»****Тема 1. Мультимедийные компоненты как учебные атрибуты. Учебные метафоры.**

У р о к 1. Классификация учебных мультимедийных приложений и использование мультимедиа в дистанционном обучении на основе телематики.

У р о к 2. Учебные метафоры.

Тема 2. Эффективность использования мультимедийных приложений.

У р о к 1. Подготовительный этап разработки мультимедийных дистанционных курсов.

У р о к 2. Проектирование ММДК на основе телематики.

Тема 3. Методология разработки ММДК — общая схема.

У р о к 1. Методологические аспекты использования аудио.

У р о к 2. Методологические аспекты использования графики.

У р о к 3. Методологические аспекты использования видео.

У р о к 4. Использование мультимедийных приложений для реализации интерфейса.

У р о к 5. Использование мультимедийных приложений для реализации коммуникаций.

У р о к 6. Оценка ММДК.

*Приложение 5.8***Пример пошаговых рекомендаций выполнения практического задания в ДК «Методологические основы - использование мультимедиа в дистанционном или основанном на веб обучении»**

Практическое задание: создание собственного примера проговариваемого текста.






Для выполнения этого задания предлагаем использовать наши рекомендации (шаги 1—3).

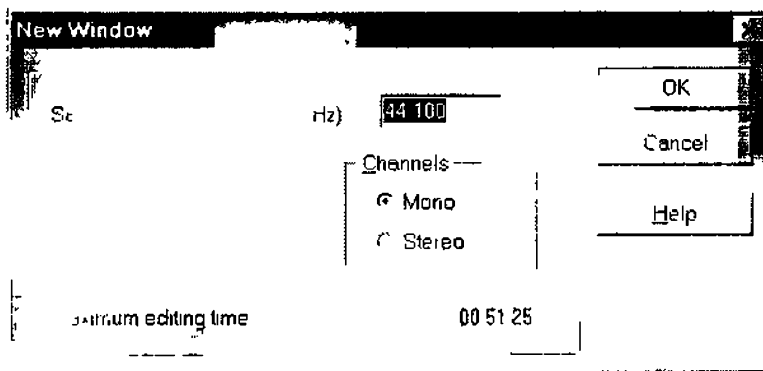
Шаг 1. Аппаратное обеспечение. Перед началом Вашей работы со звуком убедитесь, что Вы имеете Sound Blaster (SB) (Sb

Pro, SB 176, SB 32 AWE, Gravis ultra Sound (GUS) и т.д.), микрофон и установленные драйвера для звука, необходимые Вашей системе для работы со звуковой картой (Вы имеете такие данные в руководстве к Вашей звуковой карте).

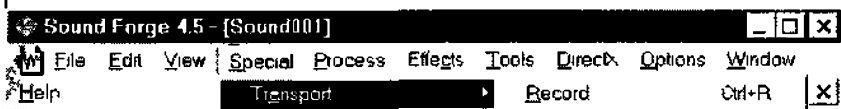
Шаг 2. Для записи звука Вы нуждаетесь в специальном программном обеспечении. Вы можете найти его по адресу <http://download.com>. Мы рекомендуем использовать «Sound Forge» — для записи звука и «AWave» — для конвертирования звуковых файлов.



Шаг 3. Помощь в работе.

3.1. Запись. Запустите программу «Sound Forge». Для записи звукового файла нажмите кнопку  «New», которая расположена вверху справа, в диалоговом окне для записи  fr'iN " I * |< |<< |>> |> . При этом откроется новое диалоговое окно. В верхнем левом углу диалогового окна находятся атрибуты записи Recording attributes  fl«, 8-bit Mono. Они включают в себя частоту, размер и количество каналов, которые Вы можете использовать при записи (наши рекомендации: размер 16 бит или 8 бит, канал «моно» и частота 44, 100). Эти атрибуты устанавливаются в диалоговом окне для записи. Если Вы хотите их изменить, выйдите из окна для записи и сделайте изменения в данных, затем произведите запись или запишите в новое окно, нажав на  «New ». Эти атрибуты будут применены в процессе записи.



Для начала записи можно выбрать Transport → Record в специальном меню

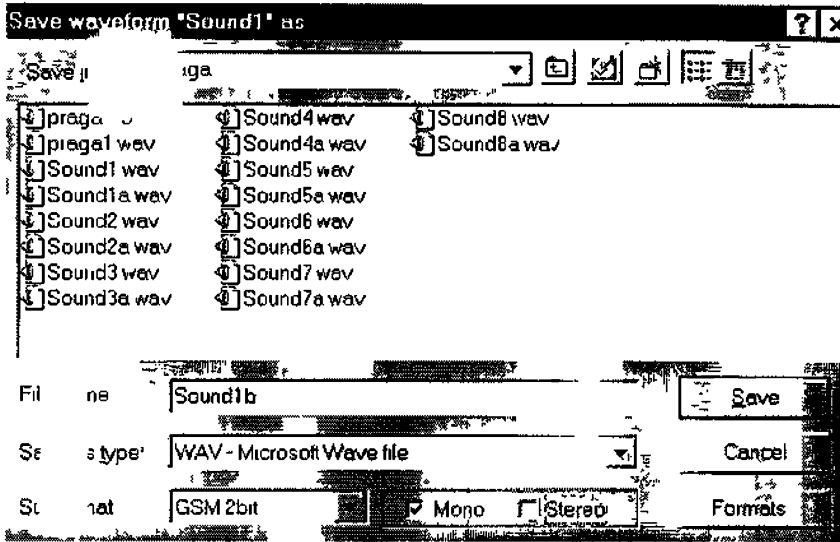


или нажать кнопку  на панели инструментов . После нажатия на кнопку записи или выбора Transport → Record из специального меню перед Вами появится специальное окно, которое будет отражать процесс записи звука.

Для предотвращения несанкционированной записи звука производите запись в новое или временное окно. Для безопасности Sound Forge по умолчанию автоматически записывает новый звуковой файл в новое окно, а не в открытое или редактируемое.

3.2. Конвертирование звуковых файлов. Теперь Вы должны конвертировать звуковой файл (записанный Вами). Запустите программу AWave. Откройте (импортируйте) звуковой файл, нажав для этого на панели инструментов кнопку или выбрав File→Open new из меню программы, выбрав также при этом необходимый файл из предложенного диалогового окна. После того, как Вы открыли файл, он появится в «waveforms pane» в правом верхнем углу главного окна. Выберите форму волны (waveform), которую Вы хотите сохранить, и затем выберите File→Save waveform в меню. Отметим, что это не стандартная команда сохранения в AWave — Вы должны всегда сначала выбрать характеристики для конвертируемого файла, а затем сохранить результат при помощи команды. В списке форматов файлов выбираете тот формат, который Вам необходим.

Затем выбираете подформат, мы рекомендуем конвертировать файл под 2 бит, формат GSM, далее выбираете Mono или Stereo. Теперь нажмите Save для сохранения звукового файла. При сохранении более чем одного файла процедура повторяется для всех остальных аналогично. Теперь можно использовать полученный Вами звуковой файл в создаваемом ДК.



Приложение 5.9

Итоги учебного процесса, на основе предложенного обучаемым вопросника, для ДК «Методологические основы – использование мультимедиа в дистанционном или основанном на веб обучении»

Ваше обучение завершилось. Спасибо Вам за Вашу плодотворную работу на протяжении всего курса, который являлся новым для Вас и для нас. Поэтому мы хотели бы попросить Вас высказать свое мнение о курсе. Для этого предлагается заполнить приведенный ниже вопросник. Спасибо за Ваш интерес к нашей работе.

Вопрос 1. Вы обучались в нашем курсе. Когда Вы принимали решение о регистрации на курс, что для Вас было решающим?

Вариант ответа	Полученный результат, %
Бесплатное получение новых знаний	60
Повышение профессионального уровня	60
Интерес к использованию новых технологий в различных областях человеческой деятельности	90

Вариант ответа	Полученный результат, %
Интерес к новым технологическим возможностям, которые можно использовать в процессе обучения	90
Профессиональный интерес к процессу непрерывной переподготовки преподавателей	70
Любопытство	20

В о п р о с 2. Ваше мнение по поводу использования глобальных компьютерных коммуникаций в целях обучения.

Для каждого из следующих утверждений укажите степень Вашего согласия или несогласия с ним	Определенно не согласен, %	В общем не согласен, %	Не могу сказать, %
Я, в общем, считаю, что использование Интернета для обучения привлекательно и интересно			100
Я — обучаемый, который ищет новые возможности, чтобы решать задачи обучения		20	80
Я — обучаемый, который имеет большую заинтересованность в развитии новых информационных технологий			100
Я уже пробовал использовать Интернет в процессе обучения, и результат моего опыта положителен		10	90
Использование электронной почты, веб-конференций, СНАТ и списков рассылки повышают возможности общения между обучаемыми и преподавателем, и обучаемых между собой, что в свою очередь способствует повышению уровня усвоения материала	10	40	50
Я считаю, что у меня достаточно знаний для того, чтобы прийти на помощь моим коллегам и/или студентам, которые учатся использовать Интернет применительно к процессу обучения и образования в целом	20	30	50
Я думаю, что компьютерные коммуникации способствуют повышению уровня обучения	10	40	50
Я очень заинтересован в развитии ДК, предоставляемых через Интернет		10	90
Мне кажется, что мне будет легко использовать новые технологии в моей преподавательской деятельности	50	20	30

В о п р о с 3. Думаете ли использовать приобретенные в курсе знания в дальнейшем?

Вариант ответа	Полученный результат, %
Да	95
Нет	5

В о п р о с 4. Для каких целей Вы думаете использовать приобретенные знания?

Вариант ответа	Полученный результат, %
Для создания мультимедийного ДК для собственных нужд	0
Для создания мультимедийного ДК с целью использования его в процессе обучения	100

В о п р о с 5. Для каких из перечисленных ниже предметов Вы собираетесь разрабатывать мультимедийные дистанционные курсы?

Вариант ответа	Полученный результат, %
Математика	20
Точные науки	50
Педагогика	45
Специальное обучение	60
Компьютерный дизайн	70
Информационные и коммуникационные технологии	90

В о п р о с 6. Какая информация в курсе представляла для Вас наибольший интерес?

Вариант ответа	Полученный результат, %
Лекционный материал	70
Практические задания	50
Возможность обсуждения интересующих вопросов с коллегами	70
Возможность обсуждения интересующих вопросов с преподавателем	60
Технические вопросы	70

В о п р о с 7. Какая навигация в курсе?

Вариант ответа	Полученный результат, %
Простая	70
Понятная	90
Ясная	80
Непонятная	0
Трудная	0

В о п р о с 8. Что из предложенных средств для организации взаимодействия в курсе является наиболее приемлемым для Вас?

Вариант ответа	Полученный результат, %
СНАТ	30
ICQ	56
Электронная почта	90
Список рассылки	50
Веб-конференция	90

В о п р о с 9. Ваше мнение о лекционном материале?

Вариант ответа	Полученный результат, %
Очень много информации и ее нужно сократить	30
Очень много информации и она вся нужна	70
Материал изложен в легкой и доступной форме	48
Материал труден для понимания	65
Не все вопросы освещены достаточно понятно	0

В о п р о с 10. Ваше мнение о примерах, используемых в лекционном материале.

Вариант ответа	Полученный результат, %
Примеры наглядны и уместны	97
Примеров слишком много	95
Примеров недостаточно	0
Некоторые утверждения не подкреплены примерами (какие?)	0

В о п р о с 11. Выразите свое мнение по поводу выполнения практических заданий.

Вариант ответа	Полученный результат, %
Мне было легко и просто выполнять практические задания	65
Мне было не просто выполнять практические задания, потому что я имел проблемы с программным обеспечением	56
Практические задания были трудны, но, благодаря помощи в виде подсказок, я справился с ними	40
Я не выполнил практические задания, потому что они оказались слишком сложны для меня	0

В о п р о с 12. Выразите свое мнение о дискуссиях, проводимых в процессе обучения.

Вариант ответа	Полученный результат, %
Дискуссии нужны и важны	100
Дискуссий нужно больше	67
Дискуссии не самый главный элемент в процессе обучения	5
Дискуссии нужно сократить	0

Приложение 5.10

Содержание ДК «Макроэкономика»

- Тема 1. Предмет и методы макроэкономики.
- Тема 2. Переходная экономика.
- Тема 3. Совокупный спрос и предложение.
- Тема 4. Цены и ценообразование.
- Тема 5. Инфляция и инфляционные циклы.
- Тема 6. Рынки капиталов.
- Тема 7. Валютный рынок.
- Тема 8. Налоговая политика.
- Тема 9. Бюджет и имиссионная политика.
- Тема 10. Рынок труда и проблемы занятости.
- Тема 11. Концепция экономического роста.
- Тема 12. Экономические циклы.

Приложение 5.11

Содержание ДК «Проектирование дистанционных учебных курсов» (2000 г.)

Тема 1. Технологии проектирования дистанционных учебных курсов.

У р о к 1. Технологии проектирования дистанционных курсов.

У р о к 2. Гибкое дистанционное обучение.

Тема 2. Планирование дистанционного курса.

У р о к 1. Анализ будущей аудитории.

У р о к 2, Цели и задача обучения.

У р о к 3. Содержание и последовательность учебного материала.

Тема 3. Педагогические аспекты разработки дистанционного курса.

Урок 1. Стили учения в дистанционном обучении.

Урок 2. Педагогические стратегии дистанционного обучения.

Урок 3. Обратная связь в дистанционных курсах.

Урок 4. Способы предоставления помощи удаленным обучаемым.

Тема 4. Подбор компьютерных коммуникационных технологий и средств.

Урок 1. Выбор компьютерных телекоммуникационных технологий.

Урок 2. Что предлагают разнообразные средства и методы дистанционного обучения?

Урок 3. Использование электронной почты.

Урок 4. Веб, как средство обучения.

Урок 5. Выбор средств обучения.

Урок 6. Проектирование учебных материалов дистанционного курса.

Тема 5. Разработка учебной среды дистанционного курса.

Урок 1. Определение уровня гибкости дистанционного курса.

Урок 2. Роль преподавателя в дистанционном обучении.

Урок 3. Учебная среда для дистанционного обучения.

Тема 6. Детальная разработка учебных материалов и оценивание дистанционного курса.

Урок 1. Подготовка текстового материала.

Урок 2. Разработка веб-страниц.

Урок 3. Разработка тестов, упражнений и заданий.

Урок 4. Оценка дистанционного курса.

Приложение 5.12

Содержание ДК «Работа с правовыми базами данных и нормативными документами» (2003 г.)**Тема 1. Информационные ресурсы Верховной Рады Украины в глобальной информационной сети Интернет.**

Урок 1. Структура веб-сайта Верховной Рады Украины.

Урок 2. База данных «Законопроекты».

Урок 3. Поиск проектов законодательных актов в базе данных «Законопроекты».

Урок 4. Информация о системе «Рада-3».

Тема 2. База данных «Законодательство Украины» на веб-сайте Верховной Рады Украины.

Урок 1. Терминология законодательства Украины.

Урок 2. Поиск по словам в названии термина.

Урок 3. Списки поступлений.

Урок 4. Законопроекты. Организация поиска документов.

Урок 5. Как получать помощь? Основные правила для пользователей.

Урок 6. Информационные сервера с правовыми базами данных в глобальной информационной сети Интернет.

Тема 3. Организация поиска документов на информационных серверах.

Урок 1. Как найти отдельный документ, правовую базу с нормативными документами в сети Интернет с помощью украинских поисковых систем?

Урок 2. Как сделать закладку для повторного возвращения к источнику информации?

Урок 3. Как организовать архив документов на своем компьютере?

Приложение 5.13**Содержание ДК «Интерактивность и обратная связь» (2003 г.)****Тема 1. Понятие интерактивности и обратной связи.****Тема 2. Формы, виды, типы интерактивности и обратной связи.**

Урок 1. Определение форм интерактивности и обратной связи.

Урок 2. Определение видов интерактивности и обратной связи.

Урок 3. Определение типов интерактивности и обратной связи.

Тема 3. Возможности организации интерактивности и обратной связи.

Урок 1. Контроль знаний.

Урок 2. Моделирование и учебные игры.

Урок 3. «Агентные» технологии.

Урок 4. Обратная связь как необходимое требование для успешного дистанционного обучения.

Тема 4. Средства реализации интерактивности и обратной связи.

Урок 1. Электронная почта.

Урок 2. Компьютерные текстовые конференции.

У р о к 3. Видео- и аудиоконференции.

Тема 5. Оценка интерактивности и обратной связи.

У р о к 1. Применения экспертных методов.

У р о к 2. Применения математических методов.

У р о к 3. Применения математических и экспертных методов.

Приложение 5.14

Содержание ДК «Проектирование телекоммуникационной образовательной организации» (2003 г.)

Тема 1. Сетевые структуры и информационно-педагогический телекоммуникационный сервис.

У р о к 1. Специфика сетевых структур.

У р о к 2. Информационно-педагогический телекоммуникационный сервис.

У р о к 3. Информатизация образования.

У р о к 4. Е-обучение — новый термин для отображения новой реальности.

Тема 2. Понятие проекта. Цель, функции и предпосылки создания телекоммуникационной образовательной организации.

У р о к 1. Системный и процессный подходы к проектированию.

У р о к 2. Цель, задачи и предпосылки создания ТОО.

У р о к 3. Организационно-функциональная структура существующих ТОО.

Тема 3. Проектирование организационно-функциональной структуры ТОО.

У р о к 1. Модели для представления организационно-функциональной структуры.

У р о к 2. Определения функций ТОО.

У р о к 3. Построение матричных проекций организационно-функциональной структуры ТОО.

Тема 4. Разработка процессно-поточковой модели ТОО.

У р о к 1. Место и значение процессов в проектировании организации.

У р о к 2. Методология проектирования процессов.

У р о к 3. Пошаговое построение процессно-поточковой модели ТОО.

У р о к 4. Декомпозиция второго уровня процессно-поточковой модели ТОО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

К введению

1. *Viens Jacques* Web-Based Learning Environment, Beyond Technological Issues: A New Culture to Develop // УСиМ. — 2002. № 3/4. С. 13—20.
2. *Гриценко В.И., Вовк М.И., Котова А.Б.* Введение в архитектуру информационного пространства. — Киев: Наук. думка, 2003. — 176 с.
3. *Довгялло А.М.* Диалог пользователя и ЭВМ. Основы проектирования и реализации. — Киев: Наук. думка, 1981. — 232 с.
4. *Компьютерная технология обучения: Словарь-справочник* / Под ред. В.И. Гриценко, А.М. Довгялло, А.Я. Савельева. — Киев: Наук. думка, 1992. — Т. 1, 2. — 650 с.

К главе 1

1. *Brand L.* Flexible and distance learning. — West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 1992. — 248 p.
2. *Caisin S., Gaugash P.* «E-learning in Educational Management», proceedings of the UNESCO International Sub-Regional Seminar, «The Use of Distance Education and Information and Communication Technologies in Teacher Education: Trends, Policy and Strategy Considerations», 21—23 November 2002. — Kiev, 2002. — P. 87-89.
3. *E-Readiness* Assessment of Ukraine, Report prepared within the Government of Ukraine / UNDP Programme, 2002. — 86 p.
4. *Gritsenko V., Dovgiallo A., Petrushin V. et al.* Computer-based Didactic Lab: an Information Environment for Teachers. In *New Media and Telematic Technologies for Education in Eastern European Countries*. — Enschede: Twente University Press, 1997. — 457 p.
5. *Information and Communication Technologies in Education: A Curriculum for Schools and Programme of Teacher Development*. — UNESCO, Division of Higher Education, 2002. — 149 p.

- 6 *Information and Communication Technologies in Education A Planning Guide*, UNESCO, Division of Higher Education, 2002 — 235 p
- 7 *Kudryavtseva S, Kolos V* Telematics-based education in Ukraine experience, problems and perspectives // *Int J Cont Engineering Education and Lifelong Learning* — 2001 — Vol 11, N 4/5/6 — P 442-458
- 8 *Lamon M, Secules T, Petrosino A, Bransford J, Goldman S* Schools for thought overview of the project and lessons learned from one of the sites / L Schauble & R Glaser (eds) *Innovations in learning New environments for education* — Mahwah, NJ Erlbaum, 1996 — P 243—288
- 9 *McGilly K* Classroom lessons Integrating cognitive theory and classroom practice — Cambridge MIT Press, 1994 — 197 p
- 10 *Андреев А А* Дистанционное обучение сущность, технология, организация Дис д-ра пед наук — Киев Центральный институт післядипломної педагогічної освіти, 2000 — <http://www.cippe.edu.ua/net>
- 11 *Власенко Н А, Колос В В, Кудрявцева С П* Модель активизации знания учебного назначения в адаптивных обучающих системах // *УСиМ* — 1992 — № 9-10
- 12 *Воронина Т П, Кашицин В П, Молчанова О П* Образование в эпоху НИТ — М АМО, 1995 — 43 с
- 13 *Гриценко В И, Кудрявцева С П* Приоритетные направления развития дистанционного обучения // *УсиМ* — 2002 — № 3/4 — С 5—12
- 14 *Гриценко В И, Кудрявцева С П, Колос В В* Методология створення центрів дистанційних технологій навчання // Тези доп третьої міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми впровадження інформаційних технологій в економіку та бізнес», 16—17 травня 2002 р — Ірпінь, 2002 — С 428—430
- 15 *Довгялло А М* Диалог пользователя и ЭВМ Основы проектирования и реализации — Киев Наук думка, 1981 — 232 с
- 16 *Довгялло А М, Брановицкий В И, Вершинин К П и др* Диалоговые системы Современное состояние и перспективы развития — Киев Наук думка, 1987 — 248 с
- 17 *Довгялло А М, Колос В В, Кудрявцева С П* Технология проектирования и разработки гибких дистанционных обучающих курсов на основе телематики // *УСиМ* 1999 — № 1 — С 79—95
- 18 *Довгялло А М, Колос В В, Кудрявцева С П, Манако А Ф, Цыбенко Ю В* Опыт дистанционного обучения на основе телематики в Украине // Там же — № 5 — С 10-21
- 19 *Карась Е В, Колос В В, Кудрявцева С П* Телекоммуникации для дистанционного обучения новые возможности для преподавателей // Там же — № 2 — С 79-95
- 20 *Колос В В* Непрерывное обучение педагогов разработка мультимедийного дистанционного курса // Там же — 2002 — № 3/4 — С 103—110
- 21 *Компьютерная технология обучения* Словарь-справочник / Под ред В И Гриценко, А М Довгялло, А Я Савельева — Киев Наук думка, 1992 — Т 1, 2 — 650 с
- 22 *Манако А Ф* Информационные ресурсы для непрерывного образования // *УСиМ* 2002 — № 3/4 — С 41—48

23 *Митин В С, Мануйлов В Ф* Инженерное образование на пороге XXI века — М Изд дом Русанова, 1996

24 *Петрушин ВА* Экспертно-обучающие системы — Киев Наук дум-ка, 1992 194 с

25 *Полат Е С* Педагогические технологии дистанционного обучения // Вопросы интернет-образования — 2002 — [http /penza fio ru/vio/ 03/cd_site/Articles/art_1_1 htm#4](http://penza fio ru/vio/ 03/cd_site/Articles/art_1_1 htm#4)

26 *Порховник Ю М* Активные методы в дистанционном обучении // Дистанционное образование — 1997 — № 1 — [http //www.mesi ru/joe/st047.html](http://www.mesi ru/joe/st047.html)

27 *Скибицкии Э Г* Дидактическое обеспечение процесса дистанционного обучения — 2001 — [http //ido.kemsu ru/text/library/jurnal/otkr_obr_2000/num_1/st205.html](http://ido.kemsu ru/text/library/jurnal/otkr_obr_2000/num_1/st205.html)

К главе 2

1 *Acker S R & McCain T A* The contribution of interactivity and two-way video to successful distance learning applications A literature review and strategic positioning The Center for Advanced Study in Telecommunications The Ohio State University, Columbus, Ohio, 1993

2 *Bonk C J & King K* Computer conferencing and collaborative writing tools Starting a dialogue about student dialogue / C J Bonk & K King (eds) // Electronic Collaborators Learner-Centered Technologies for Literacy, Apprenticeship, and Discourse — Mahwah, NJ Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1998 — P 3—23

3 *Bonk C J & Reynolds T H* Learner Centered Web Instruction for Higher-order thinking, teamwork and apprenticeship / B Khan (Ed) Web-Based Instruction, Englewood Cliffs — NJ Educational Technology Publications, 1997 — P 167-178

4 *Borsook T* Harnessing the power of interactivity for instruction In M R Simonson and C Hargrave (Eds) // Proceedings of the 1991 Convention of the Association for Educational Communications and Technology (P 103—117) — Orlando, FL Association for Educational Communications and Technology, 1991

5 *Brand L, Van Den* Flexible and distance learning — West Sussex, UK John Wiley & Sons, 1992 248 p

6 *Carlson R D, & Repmen J* Web-based interactivity // WebNet Journal — 1(2) P 11-13

7 *Collis B* On-line and distance learning Manuscript Department of educational instrumentation, Faculty of Educational Science and Technology — University of Twente, 1994 — 12 p

8 *Collis B* Networking and distance learning for teachers a classification of possibilities // Journal of Information Technology for Teacher Education — 1995 — 4(2) P 117—136

9 *Draft Standard for Learning Technology — Learning Technology Systems Architecture (LTSA), 2001 — [http //edutool/com/Itsa](http://edutool.com/Itsa)*

10 *Eijkelenburg K, Heeren E, Vermeulen L* ECOLE as a computer-supported co-operative learning service technological possibilities for telecommunication-mediated interactive learning — Groningen ITB-PTT Telecom, 1992 — 17 p

- 11 *Gagne R M, Briggs L J* Principles of Instructional Design — New-York Holt, Rinehart and Winston, 1979
- 12 *Harris J* People-to-people projects on the internet // The Computing Teacher — 1994 — P 48-52
- 13 *Harris J* Information collection activities // Ibid — P 32—36
- 14 *Harris J* Opportunities in work clothes Online problem-solving project structures // Ibid — P 52—55
- 15 *Hodgins H Wayne* «Into the Future» A Vision Paper, American Society for Training & Development (ASTD) and National Governors' Association (NGA), Commission on Technology & Adult Learning, February, 2000 — P 60
- 16 *Jonassen D H* An instructional design model for designing constructivist learning environments // World Conference on Educational Media — Graz, Austria, 1995
- 17 *Kearsley G* The nature and value of interaction in distance learning Paper prepared for the Third Distance Education Research Symposium, May 18—21, 1995 [Online] Available — <http://www.gwu.edu/~etl/interact.html>
- 18 *Kommers P, Dovgiallo A, Petrushin V, Brusilovsky P* New Media and Telematic Technologies for Education in Eastern European Countries // Twente University Press Enschede, 1997 — 457 p
- 19 *LOM* working draft v 4 1 — <http://lts.cer.edu/doc/wg12/LOMv4.1.htm>
- 20 *Lynn E Devie, Robin Inskip* Fantasy and structure in computer mediated courses // Journal of Distance Education — 1992 — Vol VII, 2 — P 31—50
- 21 *Martin J D, Van Lehn K* OLAE Progress Toward a Multi-Activity, Bayesian Student Modeler // Proc of AI-93 World Conf on Artificial Intelligence in Education, Edinburg, Scotland, 23—25 August 1993 — Edinburg, — 1993 — P 410-417
- 22 *Merrill D, Li Z, Jones M K* Second generation instructional design // Educational Technology — 1990 — 30(2) — P 7—15
- 23 *Moonen J* Educational policies and new technologies — Manuscript, 1996 — 45 p
- 24 *Moore M G* Editorial Three types of interaction // The American Journal of Distance Education — 1989 — 3(2) — P 1—6
- 25 *Mortera-Gutierrez F, Murphy K* Instructor interactions in distance education environments A case study // Concurrent session presented at the annual distance education conference sponsored by the Texas A & M Center for Distance Education Austin, TX January, 2000
- 26 *Roblyer M D, Ekhaml L* How Interactive are YOUR Distance Courses' A Rubric for Assessing Interaction in Distance learning // Online Journal of Distance Learning Administration, Volume III, Number II, Spring 2000 State University of West Georgia, Distance Education Center — 2000 — P 65—71
- 27 *Romiszowski A J* Designing instructional systems — New York Kogan Page, London Nichols Publishing, 1993 — 416 p
- 28 *Schneider Daniel, Keyla Block MA* The World Wide Web in Education — ANDREA, 1995 — P 167-173
- 29 *Shale D, Garrison D R* Education and communication In D R Garrison and D Shale (Eds) Education at a Distance — Malabar, FL Robert E Krieger Publishing Company, 1990 — P 23—39

- 30 *Stanchev I* From decision support systems to computer supported cooperative work // Computer Mediated Education of Information Technology Professionals and Advanced End-Users (A—35) / B Z Barta, J Eccleston and R Hambusch — Elsevier Science Publishers B V (North-Holland), 1993
- 31 *Viens Jacques* Web Based Learning Environment, Beyond Technological Issues A New Culture to Develop // УСиМ — 2002 — № 3/4 — С 13-20
- 32 *Weller HG* Interactivity in microcomputer-based instruction Its essential components and how it can be enhanced // Journal of Educational Technology Systems — 1988 — 28(2) — P 23—27
- 33 *Аверьянов Л Я, Рунов А В* Интернет как форма дистанционного обучения // Информационные технологии — 2003 — №4 — С 25—31
- 34 *Азарова О В* Современные теории обучения и учебного процесса // УСиМ — 2003 — № 1 — С 63—70
- 35 *Акофф Р, Эмери Ф* О целеустремленных системах — М Сов радио, 1974 — 272 с
- 36 *Андреев А А* Дистанционное обучение сущность, технология, организация Дис докт пед наук, 2000
- 37 *Атанов Г А* Деятельностный подход в обучении — Донецк ЕАИ-пресс, 2001 — 160 с
- 38 *Бойкова В О* Модели і методи створення інформаційних технологій навчання Автореф дис канд техн наук — Херсон Херсонський держ техн ун-т, 2001 — 20 с
- 39 *Воронина Т П, Кашицин В П, Молчанова О П* Образование в эпоху НИТ — М АМО, 1995
- 40 *Гриценко В І, Колос В В, Кудрявцева С П* Дистанційне навчання основні визначення // Proceedings of the International Workshop «Telematics and Life-Long learning (TLLL—2001)», October 15-17, 2001 — Kyiv, 2001 — P 10-12
- 41 *Гриценко В І, Кудрявцева С П, Колос В В* Методологія створення центрів дистанційних технологій навчання // Тези доп третьої міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми впровадження інформаційних технологій в економіку та бізнес», 16—17 травня 2002 р — Ірпінь, 2002 — С 428—430
- 42 *Гриценко В І, Кудрявцева С П, Колос В В, Манако А Ф, Синиця К М, Шедрина А А* Промисловий освітньо-дидактичний комплекс «Телекомунікаційне інформаційно-освітнє середовище» // Тези доп Київської міської науково-практичної конференції «Промисловості міста — інноваційний шлях розвитку» — Київ, 2002 — С 326—333
- 43 *Гуриев М А* Информационные технологии как системообразующий фактор развития общества и проблема информатизации российского образования // Информационные технологии — 2003 — №4 — С 21—25
- 44 *Давыдов А* О некоторых социально-политических последствиях становления сетевой структуры общества — <http://institute.org.ru/library/articles/1008944792.html>
- 45 *Дмитриченко В С* Украинская советская энциклопедия — Киев, 1984 — Т 10 — С 227-228
- 46 *Довгялло А М* Диалог пользователя и ЭВМ Основы проектирования и реализации — Киев Наук думка, 1981 — 231 с

- 47 *Донченко А В* Математичні та програмні засоби побудови мережевих навчальних інформаційних систем // Автореф дис канд фіз-мат наук — Кит Київський нац ун-т ім Т Шевченка, 1999 — 19 с
- 48 *Словарь* русского языка / Под ред А П Евгеньевой — М Русский язык, 1984 — Т 4 С 238
- 49 *Землянова Л М* Сетевое общество, информационализм и виртуальная культура // Вестник Моск ун-та Сер 10 — № 2 — С 58—69 — <http://institute.org.ru/library/articles/1008776863.html>
- 50 *Катренко А В* Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації — Львів Новий світ, 2000 — 424 с
- 51 *Кашицин В П* Дистанционное обучение в высшей школе модели и технологии — <http://www.emissia.spb.su/offline/a357.htm>
- 52 *Коджа Т І* Автоматизована система управління та контролю знань в процесі навчання Автореф дис канд техн наук — Одеса Одеський нац політехн ун-т, 2003 — 20 с
- 53 *Колос В В* Методы и средства построения адаптивных обучающих систем на основе учебных структур знания Автореф дис канд техн наук — Киев Ин-т кибернетики им В М Глушкова — 19 с
- 54 *Колос В В* Методы параметрического представления методики обучения в адаптивных обучающих системах // УСиМ — 1994 — № 3
- 55 *Колос В В* Непрерывное обучение педагогов разработка мультимедийного дистанционного курса // Там же — 2002 — № 3/4 — С 103—110
- 56 *Колтунов Л И, Постольский Г В, Белоусов А В* Разработка и реализация областной целевой программы развития единой образовательной информационной среды белгородской области Санкт-Петербург // Матер X Всероссийская научн -метод конф «Телематика, 2003» — http://tm.ifmo.ru/tm2003/db/doc/get_thes.php?id=69
- 57 *Компьютерная* технология обучения Словарь-справочник / Под ред В И Гриценко, АМ Довгялло, А Я Савельева — Киев Наук думка — 1992 — Т 1, 2 — 650 с
- 58 *Кривова В А* Дистанционное обучение с применением инфотехнологии опыт современного гуманитарного университета // Телекоммуникации и информатизация образования — 2003 — № 3 — С 55—63
- 59 *Кухаренко В М, Рибалко О В, Сиротенко Н Г* Дистанцине навчання умови застосування — Харків НТУ «ХПІ», «Торсінг», 2001 — 320 с
- 60 *Матвишина Н В* Інформаційні технології та математичне моделювання процесу навчання з використанням стохастичних методів Автореф дис канд техн наук — Запорізький державний університет, 2000 — 20 с
- 61 *Никитин А Б, Синепол В С, Сороцкий В А, Цикин И А* Интерактивные информационные технологии на основе Web-серверов и систем компьютерной видеоконференсвязи — <http://www/mesi.ru/joe/st004.html>
- 62 *Ожонь В* Введение в общую дидактику — М Высшая школа, 1990 — 382 с
- 63 *Олескин А В* Сетевая организация социума и биополитика — <http://1.celimm.bio.msu.ru/edocs/oleskin-4.html>
- 64 *Паринов С И* Онлайнные сообщества методы исследования и практическое конструирование Автореф дис д-ра техн наук — Новосибирск, 2000 — 39 с

65 *Пискун О В* Методи та засоби моделювання когнітивної поведінки користувача в адаптивних комп'ютерних системах Автореф дис канд техн наук — Кит, 2000 — 20 с

66 *Плотников В И* Процесс // Украинская советская энциклопедия — Т 9 — С 60

67 *Полат Е С* Основные направления развития современных систем образования — <http://www.iuso.ru/distant/library/publication/polat.html>

68 *Полат Е С* Педагогические технологии дистанционного обучения // Вопросы интернет-образования — http://penza fio ru/vio/03/cd_site/Articles/art_1_ htm#4

69 *Полат Е С* Педагогические технологии дистанционного обучения // Proceedings of the International Workshop «Network Society E-Technologies for All», Kiev, 25—27 November, 2003 — Киев, 2003 — С 12—14

70 *Порховник Ю М* Активные методы в дистанционном обучении // Дистанционное образование — 1997 — № 1 — <http://www.mesi.ru/joe/st047.html>

71 *Психологичний* словник — <http://psi.webzone.ru/st/044300.htm>

72 *Савельев А Я* Педагогические технологии // ВО в России — 1990 — № 2

73 *Свиридов А П* Разработка и исследование автоматизированного обучения на базе статистических моделей Автореф дис д-ра техн наук — Моск энергет ин-т, 1984 — 40 с

74 Система менеджмента качества по требованиям международного стандарта ISO 9000 2000 — http://www.tuev-nord.com.ua/iso_9000.shtml

75 *Скибицкий Э Г* Дидактическое обеспечение процесса дистанционного обучения — http://ido.kemsu.ru/text/library/jurnal/otkr_obr_2000/num_1/st205.html

76 *Скуратов А К* Методологические исследования в контексте дистанционного обучения // Телекоммуникации и информатизация образования 2003 - № 3 - С 24-29

77 *Сурмин Ю П* Теория систем и системный анализ — К МАУП, 2003 — 368 с

78 *Титарев Л Г, Ильченко О А, Титарев Д Л, Феданов А Н* Проблемы методы и технологии сетевой дидактики // Информ технологии — 2003 — № 8 — С 40—45

79 *Ходаков Д В* Моделі, методи та засоби адаптивності користувальницького інтерфейсу Автореф дис канд техн наук — Херсон, 2003 — 20 с

80 *Шреидер ЮА, Шаров АА* Модели и системы — М Радио и связь, 1982 — 152 с

К главе 3

1 *Dovgiallo A, Kolos V, Kudravnitseva S* Ukrainian Experience of Teachers' Training on Telematics Distance Case In Gordon Davies (ed) // Teleteaching'98 Distance Learning, Training and Education, Proceedings of the XV IFIP World Computer Congress, 31 August — 4 September 1998, Vienna / Austria and Budapest / Hungary — Vienna Austrian Computer Society, 1998 — P 281—290

- 2 *Fenrich P* Practical Guidelines for Creating Instructional Multimedia Applications — British Columbia Institute of Technology The Dryden Press, Harcourt Brace College Publishers, 1997 — 330 p
- 3 ISM-1 — course — <http://www.tuwente.nl/ism/ism1-97/hometxt.htm>
- 4 *Jerram P, Gosney M* Multimedia Power Tools Second Edition — Cardiff Verbum, Inc and Gosney Company, 1995 — 565 p
- 5 *Kameneva T* How to teach English within Multimedia Language Environment // Proceedings of Conference «Polska Chemia W UNII Europejskiej», XI Szkoła Problemow Dydaktykov Chemii VII Konferencja Dydaktykov Chemii, June 4–8, 1999 — Poznan Osrodek Wydawnictw Naukowych, 1999 — P 150–158
- 6 *Karas O* Telematics-based distance course «Multimedia applications for distance course creation» // Proceedings of the Third Open Classroom Conference «Sifting Perspectives», Balatonfured, 25–26 March — Budapest European Distance Education Network 1999 — P 218-222
- 7 *Kearsley G* Explorations in Learning & Instruction The Theory Into Practice Database — 1998 — <http://www.gwu.edu/~tip/>
- 8 *Kies J* Video-Conferencing Meets the Internet Current and Future Research — 1998 — <http://hci.ise.vt.edu/~hci1/BevSeminar.html>
- 9 *Moore M G* Editorial Three types of interaction // The American Journal of Distance Education — 1989 — 3(2) — P 1–6
- 10 *Riley F* Understanding IT Developing Multimedia Courseware — University of Hull, 1995 — 52 p
- 11 *Romiszowski A J* Designing instructional systems — Kogan Page, London Nichols Publishing, New York, 1993 — 416 p
- 12 *Stanchev I, Niemi E, Mileva N* Teacher's Guide «How to Develop Open and Distance Learning Materials» — University of Twente, The Netherlands, 1995
- 13 *Агапонов С В* Проблемы выбора платформы для дистанционного обучения // Educational Technology & Society — 2004 — № 7(1) — P 140–145
- 14 *Андреев А А* Дистанционное обучение сущность, технология, организация Дис д-ра пед наук, 2000
- 15 *Андреев А А* Дидактические основы дистанционного обучения Методы и средства дистанционного обучения — <http://www.let.mes1.ru/bg/22b.htm>
- 16 *Вентцель Е С* Исследование операции — М Сов радио, 1972 — 552 с
- 17 *Ветров А А, Ломовацкий Г И* Дисперсионный анализ в экономике — М Статистика, 1971
- 18 *Егоришин А П, Кручинин В А* Пути развития дистанционного высшего образования // Дистанционное образование — 1998 — № 4 — С 25–32
- 19 *Карась Е В* Телекоммуникации для дистанционного обучения использование мультимедиа учебных приложений в разработке дистанционных курсов // Вісник Черкас інж-технолог ін-ту — 2000 — № 3 — С 131–137
- 20 *Компьютерная технология обучения* Словарь-справочник / Под ред В И Грищенко, А М Довгялло, А Я Савельева — Киев Наук думка — 1992 - Т 1, 2 — 650 с

21 *Лавров О А, Агаионов С В* Выбор программной платформы для дистанционного обучения как проблема // *Educational Technology & Society* — 2004 7(1). Р 146-154

22 *Нуждин В Н* Информатизация и система тотального управления качеством Дистанционное образование в России проблемы и перспективы // *Матер Шестой междунар конф по ДО (Россия, Москва, 25—27 ноября 1998 г)* — М, 1998 - С 317-336

23 *Подчасова Т П, Португал В М, Татаров В А, Шкурба В В* Эвристические методы календарного планирования — Киев Техника, 1980 — 144 с

24 *Ризун В В* Теория массовой коммуникации — <http://www.journ.univ.kiev.ua>

25 *Соловьев А В* Введение в проблематику ДО Аналитический обзор состояния ДО в мире — http://cnitssau.ru/do/review/do_world/index.htm

26 *Уваров А Ю* Электронный учебник теории и практика — М Изд-во УРАО — 220 с

К главе 4

1 *Eric Zhi-Feng Liu, Sunny S J Lin, Chi-Huang Chiu, Shyan-Ming Yuan* Web-based peer review the learner as both adapter and reviewer // *IEEE Transaction On Education* — August 2001, Vol 44 N 3 — Р 246—251

2 *Midoro V, Bocconi S, Sarti L* Evaluating the quality of online courses // *Proceedings of conference on educational uses of informational and communication technologies*, August 21—25, 2000, Beijing — China — Р 66—73

3 *Брукс Ф* Как создаются программные системы — Санкт-Петербург Символ, 2001

4 *Валтер Я* Стохастические модели в экономике — М Статистика, 1976

5 *Венецкий И Г, Кильдишев Г С* Теория вероятностей и математическая статистика — М, 1976

6 *Веренич Е В* Оценивание мультимедиальных дистанционных курсов с использованием цепей Маркова // *УСиМ* — 2002 — № 3/4 — С 66—71

7 *Веренич Е В* Дистанционное обучение возможности выбора эффективного набора мультимедиа для повышения качества обучения при дистанционной форме образования // *Вісник Черкас держ технолог ун-ту* — 2003 № 1 С 51-55

8 *Веренич Е В* Дистанцине навчання можливості управління дистанциним навчанням у дистанциному курсі // *Зб наук праць «Автоматизовані системи управління і нові інформаційні технології»* — 2004 — Вип 2 — С 49-55

9 *Ветров А А, Ломовацкии Г И* Дисперсионный анализ в экономике — М Статистика, 1971

10 *Дружинин Н К* Математическая статистика в экономике — М Статистика, 1971

11 *Подчасова Т П, Веренич Е В* Определение эффективности набора мультимедиа средств в учебном материале дистанционного курса // *Proceedings of the International Workshop «Network society — E-technologies for all»*, November 25—27, 2003, IRTS — Kiev, 2003 — С 88—92

12 *Подчасова Т П, Португал В М, Татаров В А, Шкурба В В* Эвристические методы календарного планирования — Киев Техника, 1980 — 144 с

- 13 *Феллер В* Введение в теорию вероятностей и ее приложения — М Мир, 1964
- 14 *Ховард Р* Динамическое программирование и марковские процессы — М Сов радио, 1964
- 15 *Шеффе Г* Дисперсионный анализ — М Физматгиз, 1963
- К главе 5*
- 1 *Karas O* Telematics-based distance course «Multimedia applications for distance course creation» // The third Open classroom Conference «Sifting Perspectives», Balatonfured, 25–26 March, 1999 — Balatonfured, 1999 — P 218–222
- 2 *Karas O* Multimedia use for teachers training in on-line environment // Proceedings, Seminar about Computers in School, Czech Republic, 14–17 April, 1999 — P 115–118
- 3 *Karas O* Course on Multimedia Use in Distance Education the learning Session Results // Proceedings of the EDEN Conference — М 1999 — P 168–175
- 4 *Веренич Е В* Мультимедиаальный дистанционный курс «Макроэкономика» // Вісник Черкас інж-технологіч ін-ту — 2000 — №4 — С 137–141
- 5 *Гриценко В І, Кудрявцева С П, Манак А Ф, Синиця К М, Шедрина М, Колос В В* Промисловий освітньо-дидактичний комплекс «Телекомунікаційне інформаційно-освітнє середовище» Зб праць Київської міської державної адміністрації «Промисловості міста — інноваційні шляхи розвитку» Кит, 2002 С 326–333
- 6 *Довгялло А М* Диалог пользователя и ЭВМ Основы проектирования и реализации — Киев Наук думка, 1981 — 232 с
- 7 *Довгялло А М, Кудрявцева С П, Манак А Ф, Цыбенко Ю В, Колос В В* Опыт дистанционного обучения на основе телекоммуникационных технологий в Украине // УСИМ — 1999 — № 5 — С 10–31
- 8 *Звіт про науково-дослідну роботу «Створення Національного центру гнучких дистанційних технологій навчання на базі Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН та Міністерства ОСВІТИ і науки України», № держреєстрації 0100U002665 — С 89–109*
- 9 *Карась Е В* Дистанционный курс «Методологические аспекты использования мультимедиа при разработке дистанционных курсов» // Матер 7-й Междунар науч-практ конф по дистанционному образованию «Дистанционное образование открытые и виртуальные среды», Москва, Россия, 17–18 июня, 1999 — М, 1999 — С 143–146
- 10 *Карась Е В* Обучение преподавателей использованию учебных мультимедиаальных приложений в дистанционных курсах опыт проведения дистанционных учебных сессии // Міжнар наук-практ конф «Проблеми впровадження інформаційних технологій в економіці і бізнесі» 4–5 травня 2000 р, м Ірпінь — К, 2000 — С 314–315
- 11 *Українська мережа Інформаційного суспільства — <http://www.e-ukraine.org.ua/>*
- 12 *Шедрина А А* Интеллектуальные агенты как средство автоматизации роли преподавателя // Educational Technology & Society — 2002 — 5(2). — С 187–197

К главе 6

\ *Ahuja Manju K, Carley Kathleen M* Network Structure in Virtual Organizations — <http://jcmcs.huji.ac.il/vol3/issue4/ahuja.html>

2 *Al-Humaidan Fahad, Rossiter B N* A Taxonomy and Evaluation for Systems Analysis Methodologies in a Workflow Context Structured Systems Analysis Design Method (SSADM), Unified Modelling Language (UML), Unified Process, Soft Systems Methodology (SSM) and Organisation Process Modelling (OPM), Computing Science, Newcastle University, Newcastle upon Tyne, NE1 7RU — <http://computing.unn.ac.uk/staff/cgnr1/tr751.htm>

3 *Britain Sandy, Liber Oleg* A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments — <http://www.jtap.ac.uk/reports/html/jtap041.html>

4 *Broadbent Brooke* Selecting a Learning Management System — <http://www.e-learninghub.com/Selecting-an-LMS.html>

5 *Broadbent Brooke* Championing e-Learning — <http://www.e-learninghub.com/championing.html>

6 *Broadbent Brooke* How to fail at e-Learning // e-Learning magazine — January, 2001

7 *Broadbent Brooke* Tips to help decide if your organization is ready for e-learning — <http://www.e-learninghub.com/ready.html>

8 *Broadbent Brooke* Winning the e-Learning race // e-Learning magazine — February, 2001 — http://www.e-learninghub.com/articles/Winning_the_e-Learning_race.html

9 *CISCO* организация e-Learning на предприятии — <http://www.Cisco.com/warp/public/10/wwtraining/elearning/>

10 *Collis Betty Van der Wende Marijk* Models Technology and Change In Higher Education (An international comparative survey on current and future use ICT in Higher Education), Report, December 2002, Center for Higher Education Policy Studies and Faculty Educational Science and Technology University Twente in Netherlands — <http://www.bsk.utwente.nl/cheps/ictsurvey/>

http://www.utwente.nl/cheps/publications/new_publications

11 *Daniels-Dwyer Robert* Implementing a Knowledge Management Programme from Bottom Up Knowledge Management, Yell, Wednesday, 27 February 2002 — <http://www.yellgroup.com/>

12 *e-Learning* glossary — <http://www.learningcircuits.org/glossary.html>

13 *Hirumi A* Design and sequencing e-Learning interactions A grounded approach // International Journal for e-Learning — 2002 — 1(1) — P 19–27 — <http://e-Learning.inst.c1.uh.edu/e-Learning/interactions.html>

14 *Knowledge Management* Key to Customer Service Success Why Knowledge Enabling Contact Center is Mission Critical A ServiceWare White Paper — October 2002 — <http://www.serviceware.com>

15 *Leming Reynold* Planning your first Knowledge Management Solution — <http://www.knowledgeboard.com/>

16 *Lytras D Miltiadis, Doukidis Georgios, Skagou N Theodora* E-learning pedagogy A value definition from a knowledge management perspective — <http://www.angelfire.com/my/mdlytras/pdfpapers/teched.pdf>

17 *Lytras D Miltiadis, Doukidis Georgios, Skagou N Theodora* Value dimension of the e-Learning concept components and metrics // 20th World Conference on Open Learning and Distance Education, Dosseldorf, Germany, 01–05 April 2001 — <http://www.angelfire.com/my/mdlytras/pdfpapers/d2001.pdf>

- 18 *Michael J D, Sutton A* Provisional Knowledge Management Taxonomy — Need for a Community Interest to Create an Authoritative Taxonomy // Proceedings ASIST Annual Meeting — Washington, DC — 2001 — Vol 38
- 19 *Na Ubon A, Kimble C* Knowledge Management in Online Distance Education // Proceedings 3rd International Conference Networked Learning 2002, University Sheffield, UK, March 2002 P 465-473
- 20 *Richardson Don* Practical Reality Knowledge Management within Development Initiatives // Prepared for International Fund for Agricultural Development's Electronic Networking for Rural Asia / Pacific Projects (ENRAP), 2nd Comprehensive Workshop, Singapore, February 6—9, 2001, TeleCommons Development Group — [http //www telecommons com/](http://www.telecommons.com/)
- 21 *Rowley J* From learning organisation to knowledge entrepreneur // Journal Knowledge Management — 2000 — 4, N 1 — P 7—14
- 22 *Saba* Announces Virtual Learning Environment Extension to IMS Standard — [http //www saba com/english/news_events/2001/news_011030 htm](http://www.saba.com/english/news_events/2001/news_011030.htm)
- 23 *Skyrme David J* Virtual Organizations Fifth Dimension — [http //www skyrme com/updates/u30 htm](http://www.skyrme.com/updates/u30.htm)
- 24 *Smith John W* Designing Networked Academy An Architectural Approach — [http //www educause edu/ir/library/html/cnc9852 html](http://www.educause.edu/ir/library/html/cnc9852.html)
- 25 *Tobin Tom* Eight Lessons for Knowledge Management Success // A Service Ware White Paper — October 2001 — [http //www serviceware com/](http://www.serviceware.com/)
- 26 *Tobin Tom* Insider's Guide to Knowledge Management ROI Quantifying Knowledge-Enabled Customer Service And Support A Service Ware White Paper — January 2003 — [http //www serviceware com/](http://www.serviceware.com/)
- 27 *Top Class e-Learning Suite* — [http //www wbtsystems com/products](http://www.wbtsystems.com/products)
- 28 *Tsui Eric* Exploring the KM toolbox // Computer Sciences Corporation & University Technology, Sydney, Published in Knowledge Management — October, 2000 — Vol 4 N2 —P 11—14 — [http //www bl com au/km/articles/ exploring htm](http://www.bl.com.au/km/articles/exploring.htm)
- 29 *Waller Vaughan, Wilson Jim* A definition for e-learning — [http //www elearningprofessional com/articles/default asp?PageID=561](http://www.elearningprofessional.com/articles/default.asp?PageID=561)
- 30 *Weber Frithjof, Wunram Michael, Kemp Jeroen, Pudlatz Marc, Bredehorst Bernd* Standardisation in Knowledge Management — Towards a Common KM Framework in Europe // Proceedings UNICOM Seminar «Towards Common Approaches & Standards in KM», 27 February, 2002, London
- 31 *Акофф Р, Эмери Ф* О целеустремленных системах — М Сов радио, 1974 — 272 с
- 32 *Акулов В Б, Рудаков Г Н* Теория организации — [http //media karelia ru/~resource/econ/Teor_org/index htm](http://media.karelia.ru/~resource/econ/Teor_org/index.htm)
- 33 *Антонюк Я* Организация промышленных платформ дистанционного образования — сегодняшний день // Компьютеры + программы — 2002 — № 7, 8 - С 36-39
- 34 *Бирюков В, Дрожжинов В* Проектный подход в современном бизнесе — Планета КИС 2000 — [http //www big spb ru/publications/other/proekt_podhod.shtml?print](http://www.big.spb.ru/publications/other/proekt_podhod.shtml?print)
- 35 *Вон Кем* Три основных недостатка современных хранилищ данных // Открытые системы — 2003 — №2 — С 69—73 [http //www osp ru/os/ 2003/ 02/069 htm](http://www.osp.ru/os/2003/02/069.htm)

- 36 *Горелик С* Бизнес — инжиниринг и организационное проектирование — http://www.big.spb.ru/publications/bigspb/bc_orgproject.shtml?Print
- 37 *Давыдов А* О некоторых социально-политических последствиях становления сетевой структуры общества — <http://institute.org.ru/library/articles/1008944792.html>
- 38 *Елиферов В Г* Процессный подход к управлению организацией — http://www.finexpert.ru/analit/an_9.htm
<http://www.finexpert.ru/content.asp?mID=60&ID=125&mode=w>
- 39 *Землянова Л М* Сетевое общество, информационализм и виртуальная культура // Вестник Московского университета Сер 10 «Журналистика» — 1999 — № 2 — С 58—69 — <http://institute.org.ru/library/articles/1008776863.html>
- 40 *Колчин А Ф, Овсянников Г В, Сумароков С В, Солдатов А С* Информационное обеспечение системы менеджмента качества образовательного учреждения на основе CALS-технологии // Информационные технологии — 2002 — № 10 — С 38-43
- 41 *Курьян А Г, Серенков П С* Реализация процессного подхода в рамках систем менеджмента качества на основе методологии функционального моделирования IDEFO — <http://art.atlant.ru/public/publications-txt4.phtml>
- 42 *Лобачев С Л* Корпоративная информационная среда сетевого дистанционного образования — основа образовательной среды вуза в условиях рынка — <http://www.mesi.ru/joe/st006.html>
- 43 *Львович Я Е, Кострова В Н* Формирование подсистемы дистанционного обучения в вузе — http://www.mesi.ru/joe/N5_00/1v.html
- 44 *Марка Дэвид А, Мак Гоуэн Клемент* Методология структурного анализа и проектирования — http://www.vernikov.ru/sadt_index.htm
- 45 *О'Шонесси Джон* Принципы организации управления фирмой — <http://www.kklit.agava.ru/shonsod.htm>
- 46 *Олескин А В* Сетевая организация социума и биополитика — <http://1.cellimm.bio.msu.ru/edocs/oleskin-4.html>
- 47 Основы дистанционного обучения «Учебное пособие для преподавателей» Дистанционный курс / В Н Кухаренко, Е В Рыбалко, Т А Олейник, Н В Савченко, Под ред проф В Н Кухаренко — Харьков ХГПУ, 1999 — 182 с — <http://users.kpi.kharkov.ua/1re/bde/rus/default.htm>
- 48 *Патюрель Робер* Создание сетевых организационных структур — http://www.ptpu.ru/Issues/3_97/15_3_97.htm
- 49 *Рубцов С* Опыт использования стандарта IDEFO // Открытые системы — 2003 — № 1 — <http://www.osp.ru/os/2003/01/051.htm>
- 50 *Чеботарев В* Моделирование бизнеса средства и методы — <http://www.pcweek.ru/year2000/N9/CP1251/CorporationSystems/chapt1.htm>
- 51 *Шуляковская А* Что такое «ключевые процессы» Авторский перевод по материалам сайта — <http://www.isoeasy.org/http://www.iso9000.by.ru/docs/51.html>
- 52 *Щедровицкий П Г* Организационное проектирование в системе управленческой деятельности // Сб «Системное управление — проблемы и решения» — М Концепт, 1998 — Вып 9 — <http://www-old.shkr.ru/articles/OrgPrktirVSistemeUprDe.htm>

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	6
ВВЕДЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО И НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	7

Г Л А В А 1

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	31
1.1. Подходы и модели к внедрению ИКТ в образование	33
1.2. Реформирование образования путем внедрения ИКТ	40
1.3. Гибкие дистанционные технологии в системе образования	44
1.4. Анализ распространения дистанционного обучения в мире	50
1.5. Концепция развития технологии дистанционного обучения в Украине	57

Г Л А В А 2

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	70
2.1. Эволюция образовательных сред	70
2 1 1 Первая генерация ОС	71
2 1 2 Вторая генерация ОС	72
2 1 3 Третья генерация ОС	73
2 1 4 Четвертая генерация ОС	74
2.2. Характеристики ТИОС и их эволюция	76
2 2 1 Тенденции развития ТИОС	77
2 2 2 Определение и функциональные особенности ТИОС	80

2.3. Концептуальная модель телекоммуникационной информационно-образовательной среды	84
2 3 1 Структурная схема ТИОС	84
2 3 2 Схема решения задачи обучения	88
2 3 3 Базовая модель ТИОС	94
2.4. Дескриптивная модель СГДО	97
2 4 1 Учение и обучение	98
2 4 2 Компьютерные коммуникации	120
2 4 3 Средства обучения	121
2 4 4 Гибкость	131
2 4 5 Организационная среда	136

Г Л А В А 3

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ	138
3.1. Общее описание методологии проектирования ДК	139
3.2. Предварительный анализ потребностей и возможностей	139
3 2 1 Концепция	141
3 2 2 Анализ аудитории	142
3 2 3 Спецификация	147
3.3. Планирование	148
3 3 1 Состав и функции персонала	148
3 3 2 Гибкость	151
3 3 3 Структура учебного материала	152
3 3 4 Бюджет	154
3 3 5 Выбор платформы поставки	154
3.4. Проектирование ДК	156
3 4 1 Педагогическое проектирование	156
3 4 2 Инструментарии и средства управления обучением	165
3 4 3 Выбор средств обучения и коммуникации	173
3 4 4 Структуризация и макетирование	181
3.5. Разработка	183
3 5 1 Представление учебного материала	183
3 5 2 Интерактивность	191
3 5 3 Методическое обеспечение	197
3.6. Оценка	198

Г Л А В А 4

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ОЦЕНКЕ ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ	206
4.1. Параметрический способ определения эффективности использования мультимедийных средств при проектировании ДК	207
4.2. Структура полной многофакторной модели дисперсного анализа с постоянными факторами	213

4.3. Методика проведения параметрической классификации эффективности применения мультимедийных средств при проектировании ДК	217
4.4. Применение дисперсионного анализа для определения эффективности усвоения учебного материала при использовании мультимедийных средств на примере ДК «Эконометрия»	224
4.5. Оценка дистанционного обучения с помощью использования цепей Маркова	229
4 5 1 Оценка количества сеансов ДО, обеспечивающего заданный уровень усвоения учебного материала	235
4 5 2 Аналитическая форма представления граничных вероятностей получения заданных уровней усвоения курса	236
4 5 3 Определение математического ожидания затрат, обусловленных реализацией ДО	238
4 5 4 Управление ДО	240
4.6. Практическое применение аппарата цепей Маркова	242
4 6 1 Оценки процесса ДО проведенного по ДК «Макроэкономика», «Эконометрия», «Методологические основы — использование мультимедиа в дистанционном или основанном на веб обучении»	242
4 6 2 Определение математического ожидания затрат, обусловленных проведением ДО (на примере ДК «Макроэкономика»)	244
4 6 3 Математическая схема управления ДО	247
4.7. Оценки ДК с помощью использования математического и экспертного подходов	249

ГЛАВА 5

РЕАЛИЗАЦИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДК, РАЗРАБОТАННОГО НА БАЗЕ ПРЕДЛОЖЕННОЙ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ	255
5.1. Первый этап Внедрение технологии гибкого ДО	255
5 1 1 ДК «ДОРИ»	256
5 1 2 ДК «Коммуникационные и информационные технологии»	260
5 1 3 ДК «Проектирование и разработка дистанционных курсов на основе телематики»	262
5 1 4 ДК «Методологические основы — использование мультимедиа в дистанционном или основанном на веб обучении»	263
5.2. Второй этап Использование интеллектуальных информационных технологии для поддержки ДО	268
5 2 1 Дистанционная учебная программа для вуза	268
5 2 2 Программа для преподавателей	273
5 2 3 Дистанционная учебная программа «Современные компьютерные технологии работы с информацией»	277
5 2 4 Дистанционная программа для повышения квалификации специалистов системы образования различных уровней	281

Г Л А В А 6

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	286
6.1. Специфика сетевых структур	286
6.2. Цель, задачи и условия создания ТОО	290
6.2.1. Использование анкеты оценки готовности к внедрению ДО	294
6.3. Функции и организационно-функциональная структура ТОО	298
6.4. Обобщенная процессно-потоксовая модель ТОО	303
6.5. Декомпозиция второго уровня процессно-потоксовой модели ТОО	310
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	319
ПРИЛОЖЕНИЯ	324
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	359

Наукове видання

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ
ЦЕНТР ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
І СИСТЕМ

ГРИЦЕНКО Володимир Ілліч
КУДРЯВЦЕВА Світлана Павлівна
КОЛОС Валентина Володимирівна
ВЕРЕНИЧ Олена Володимирівна

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ: ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА

(Російською мовою)

Київ, видавництво «Наукова думка»

Художнє оформлення *М.З. Кодалашвілі*
Художній редактор *Є.І. Муштенко*
Технічний редактор *Г.М. Ковальова*
Оператори *В.Г. Каменькович, М.А. Кравченко*
Комп'ютерна верстка *Л.М. Каткової*
Коректор *О.О. Коваленко*

Підп. до друку. 29.12 2004. Формат 60 x 90/16.
Папір офс. № 1. Гарн. Тайме. Друк. офсетний.
Фіз. друк 23,5 + 0,25 вкл. на крейд. пап.
Уч друк. арк. 23,75. Ум. фарбо-відб 24,75.
Обл.-вид арк 24,20. Тираж 300 прим. Зам. 5—28.

Видавництво «Наукова думка»
Р.с. № 05417561 від 16 03.95
01601 Київ 1, вул. Терещенківська, 3.

Видавництво «ЛОГОС»
01030 Київ 30, вул. Богдана Хмельницького, 10.

Віддруковано у друкарні
Концерну «Видавничий Дім «Ін Юре»
ВАТ «Книжкова друкарня наукової книги»
Україна, 04107, м. Київ, вул. Багговутівська, 17-21