

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНАЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ УКРАИНЫ

**Н. Н. Лисовенко, И. С. Белова, В. В. Викторов,
Т. Е. Гришко, Т. В. Михайленко**

**ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНАЯ
ПОДДЕРЖКА АДАПТИВНОГО
ОНЛАЙНОВОГО ОБУЧЕНИЯ**

МОНОГРАФИЯ

Под общей редакцией к.э.н., профессора Л. Н. Савчук

Днепропетровск

«Герда»

2014

УДК 378.147:004
ББК 74.58:Ч481.25
И74

*Рекомендовано к печати научным советом
Национальной металлургической академии Украины
Протокол №1 от 27.01.2014г.*

Рецензенты:

Мороз Б.И. – доктор технических наук, профессор (Академия таможенной службы Украины)

Ризун Н.О. – кандидат технических наук, доцент (Днепропетровский университет экономики и права имени А. Нобеля)

У монографії розглядаються теоретичні і практичні питання розробки інформаційно-програмної системи адаптивного онлайнного навчання з використанням комбінації програмних засобів ОС Windows і хмарного сховища даних. Аналізуються результати експлуатації пілотного проекту такої системи на кафедрі Економічної інформатики Національної металургійної академії України.

И74 **Информационно-програмная** поддержка адаптивного онлайнного обучения: монография / Н.Н. Лисовенко, И.С. Белова, В.В. Виктор, Т.Е. Гришко, Т.В. Михайленко. – Днепропетровск: Герда, 2014. – 80 с.
ISBN 978-966-8856-29-7

В монографии рассматриваются теоретические и практические вопросы разработки информационно-программной системы адаптивного онлайнного обучения с использованием комбинации программных средств ОС Windows и облачного хранилища данных. Анализируются результаты эксплуатации пилотного проекта такой системы на кафедре Экономической информатики Национальной металлургической академии Украины.

УДК 378.147:004
ББК 74.58:Ч481.25

© Н.Н. Лисовенко, И.С. Белова,
В.В. Виктор, Т.Е. Гришко,
Т.В. Михайленко, 2014

ISBN ISBN 978-966-8856-29-7

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПЛАТФОРМЫ.....	8
1.1 Образовательное пространство.....	8
1.2 Выбор платформы для создания образовательного пространства.....	14
1.3 Адаптивные обучающие системы.....	18
1.4 Адаптивное тестирование.....	20
2 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ..	24
3 ЗАТРАТЫ НА ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЕ.....	31
4 ПРОЕКТ ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ (ИПСО).....	38
4.1 Требования к ИПСО кафедры.....	38
4.2 Общая структура ИПСО.....	44
4.3 Структура общей папки BUMM_ADD.....	46
4.4 Выбор облачного хранилища данных.....	53
4.5 Обеспечение надёжности системы ИПСО.....	56
4.6 Инструкции и сценарии работы пользователей системы ИПСО.....	57
4.7 Консультации в режиме реального времени при минимальных технических требованиях.....	61
4.8 Анализ результатов и прогнозирование характеристик системы.....	65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	75
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	76

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

Данная монография в который раз собрала вместе для творческой работы интересный коллектив единомышленников, многие из которых работают на кафедре экономической информатики практически со дня ее основания, а это ни много ни мало, а вот уже 45 лет. Как и в далекие восьмидесятые годы, лидером коллектива выступил Лисовенко Николай Николаевич. Это его понимание перспектив развития современной высшей школы и небезразличное отношение к кафедре, которую он вот уже 40 лет поддерживает своим интеллектом, стратегическим видением направлений эффективного развития и просто кропотливой повседневной работой высококвалифицированного преподавателя, наставника и учителя, позволили определить актуальную тему исследования, выбранную для монографии. Вообще нужно отметить, что Николая Николаевича отличает умение видеть перспективу, некое чутье нового, а также умение именно этим новым серьезно заниматься.

Здесь уместно вспомнить далекие годы становления новой кафедры под названием «Организация механизированной обработки экономической информации», когда после успешной защиты кандидатской диссертации Лисовенко Н. Н. только начинал свою преподавательскую карьеру. Ему тогда удалось собрать в свою научную школу молодых и амбициозных сотрудников, аспирантов, студентов. Под его руководством всем вместе стало по силам создать и внедрить инновационный по тем временам проект ДИСКО – диалоговой системы управления кооперированными поставками в черной металлургии Украины. Творческих, научных идей, выданных тогда Николаем Николаевичем, хватило на долгие годы активной научной деятельности кафедры, защиты докторской и кандидатских диссертаций участниками его творческого коллектива.

Время выдвигает новые задачи перед кафедральным коллективом, и мы благодарны Лисовенко Н. Н. за то, что он, как и прежде, мобилизует нас на их своевременное решение, о чем свидетельствуют материалы монографии.

ВВЕДЕНИЕ

Словосочетание «дистанционное образование» прочно вошло в мировой образовательный лексикон. Изначально такой способ обучения предназначался для студентов, которые живут слишком далеко от университета, который они выбрали. Возникла и бурно развивается целая индустрия образовательных услуг, объединяемых общим названием «дистанционное образование», впечатляющая огромным числом обучающихся, количеством образовательных учреждений, размерами и сложностью инфраструктуры, масштабами инвестиций и денежного оборота.

Преимуществом дистанционной формы обучения перед аудиторной формой является возможность учиться в удобном для студента режиме: в удобное время, без отрыва от семьи и основной работы, даже - не выходя из дома или офиса. Дистанционная форма удобна для тех, кто хочет самостоятельно распределять свое время и не быть зависимым от места и времени проведения занятий, потому что в случае учебы через Интернет на лекции ходить не нужно. Нужно иметь под рукой только компьютер и выход в сеть.

Стремительное распространение интернета как потенциальной платформы для осуществления процесса обучения, а также рост интереса к непрерывному образованию и сокращение бюджетных средств стали серьезным стимулом для университетов к созданию онлайн-программ обучения. Сейчас интернет доступен всем и достаточно удобен в использовании, поэтому те университеты, которые не используют его в работе, безнадежно отстанут от своих конкурентов в гонке за выход на мировой и новый технический уровень.

Однако дистанционное обучение оказывается менее эффективным по сравнению с аудиторным обучением, причем по всем параметрам: меньшее количество студентов изучают курсы до конца и сдают экзамены, средний балл за последние также меньше.

Причиной этому является, прежде всего, отсутствие возможности оперативно получать как консультации

преподавателей, так и неформальную помощь от сокурсников, что быстро выбивает из колеи отстающих, тех, у кого ниже уровень базовой подготовки и меньше времени для самостоятельной работы («заочники»).

Дистанционное обучение больше подходит для целей «повышения квалификации» в рамках конкретной предметной области, что заведомо предполагает и достаточный уровень подготовки, и высокую мотивацию.

Онлайновое обучение - это форма дистанционного обучения, при которой студент имеет возможность изучать курсы (дисциплины) как самостоятельно, так и с помощью преподавателей через Интернет. Последний дает студенту оперативный доступ к методическим источникам, позволяет оценить работу каждого студента и групп студентов и осуществлять администрирование.

Учитывая повсеместно отмечаемое снижение устремлений студентов и низкий уровень базовой подготовки, в Украине на данном этапе следует, прежде всего, поддерживать в онлайн традиционный учебный процесс. К сожалению, очень немногие университеты и колледжи предлагают полные и целостные онлайн варианты своих программ.

Эффективность онлайн обучения зависит в основном от отношения преподавателя к современным технологиям, стиля преподавания и умения работать с интернет-технологиями. У студентов, посещающих занятия преподавателя с позитивным отношением к онлайн обучению и старающегося как можно больше использовать компьютерные технологии в процессе обучения, гораздо больше шансов закончить курс обучения с более глубокими знаниями предмета.

Кроме того, использование только общепринятых методов и моделей обучения, основанных на пассивной передаче материалов, приведёт к поверхностным улучшениям и возможным увеличениям расходов.

Онлайновое обучение будет наиболее эффективно, если оно адаптировано к текущему уровню знаний студента, возможностям его технического обеспечения и режиму работы.

В данной монографии рассматриваются теоретические и практические вопросы разработки информационно-программной поддержки адаптивного онлайн-обучения в рамках традиционного учебного процесса с использованием комбинации программных средств ОС Windows и облачного (сетевое) хранилища данных.

1 ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПЛАТФОРМЫ

1.1 Образовательное пространство

Эффективность современного образования и создание условий для развития и совершенствования социально значимых качеств личности зависит от организации пространства, в котором осуществляется целостный педагогический процесс.

Термин «образовательное пространство», появившийся в научно-педагогических текстах относительно недавно, обозначает одно из тех понятий, которые характеризуют новые тенденции в развитии отечественного образования. Как и многие другие педагогические термины (социализация, воспитание, образование) «образовательное пространство» интерпретируется не однозначно. В ряде работ, посвященных наиболее общим тенденциям в развитии образования, используется термин «мировое» или «европейское» образовательное пространство, широко обсуждаются и рассматриваются педагогические возможности образовательного пространства региона, района и пр. [1, 2].

А. В. Шумакова дает следующее определение образовательного пространства: «образовательное пространство - это целостная интегративная единица социума и мирового образовательного пространства, нормативно или стихийно структурированная и имеющая свою систему координат, которые определяют возможности для саморазвития и самоизменения личности на разных этапах ее становления» [3].

С точки зрения Беккер И. Л. и Журавчик В. Н. образовательное пространство - это система иерархически взаимосвязанных компонентов, каждому из которых присуща определенная специфика, определяемая содержанием и уровнем сложности педагогических задач решаемых в данном секторе образовательного пространства. Для построения образовательного

пространства отдельного образовательного учреждения перспективной является идея блочно-модульной структуры [4].

Обобщенная структура образовательного пространства представлена на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Структура образовательного пространства (по Беккер И. Л.)

Образовательное пространство в процессе функционирования, в свою очередь, создает «внутри себя» присущую ему среду.

Образовательная среда – система влияний и условий формирования личности по заданному образцу, а также возможностей для ее развития, содержащихся в социальном и предметно-пространственном окружении [9].

В современной педагогике образовательная среда трактуется как часть социокультурного пространства, зона взаимодействия образовательных систем, их элементов, образовательного материала и субъектов образовательного процесса.

Образовательная среда вуза – это многоуровневая система условий, обеспечивающих оптимальные параметры образовательной деятельности в целевом, содержательном, процессуальном, результативном, ресурсном аспектах.

В психолого-педагогической литературе последнего десятилетия, посвященной информатизации образования, встречается термин «информационно-образовательная среда».

Термин «информационно-образовательная среда» (ИОС) обозначает новую сущность интеграции образовательной и информационной сред. ИОС трактуется как системно организованная совокупность информационного, технического и учебно-методического обеспечения, неразрывно связанная с человеком как субъектом образовательного пространства [10]; единое информационно-образовательное пространство, построенное с помощью интеграции информации на традиционных и электронных носителях, компьютерно-телекоммуникационных технологиях взаимодействия, включающее в себя виртуальные библиотеки, распределенные базы данных, учебно-методические комплексы и расширенный аппарат дидактики [11]; совокупность взаимосвязанных подсистем, целенаправленно обеспечивающих педагогический процесс (например, информационная, техническая, дидактическая, методическая) и др. В приведенных определениях акцент делается на информационном характере среды, поскольку информационные потоки составляют основу взаимодействия системы «человек-компьютер».

Любая ИОС характеризуется образовательными ресурсами. Под ними понимают различного вида содержательную учебную информацию (дидактическая, методическая, справочная, нормативная, организационная и др.), необходимую для эффективного управления педагогическим процессом с гарантированным качеством подготовки специалиста в учебное и внеучебное время (рис. 1.2).

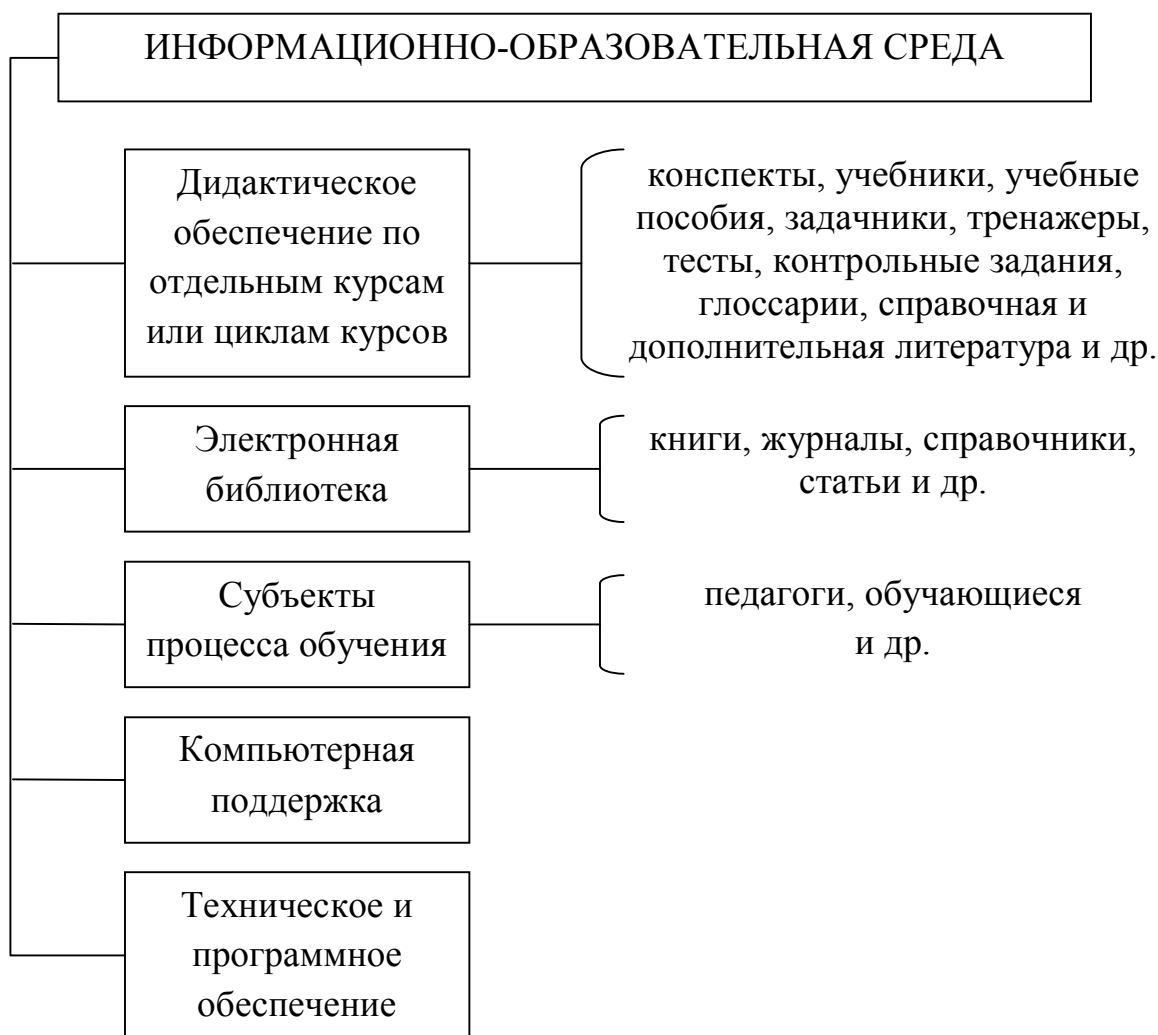


Рис. 1.2. Структура ИОС

Построение ИОС в вузе основано на системе взаимосвязанных и обусловленных принципов: целостность, открытость, организованность, целеустремленность, многофункциональность, самодостаточность, приспособляемость, воспроизводимость, технологичность, реализуемость, динамичность.

Важным компонентом информационно-образовательной среды является дидактическое обеспечение процесса дистанционного обучения, которое выполняет организационную, обучающую, контролирующую, корректирующую, коммуникативную, рефлексивную и прогностическую функции. В структуру дидактического обеспечения входят информационно-содержательный; контрольно-коммуникативный и коррекционно-

обобщающий компоненты.

В качестве педагогически полезного дидактического обеспечения могут применяться интегрированные технологии по отдельным учебным дисциплинам или циклу дисциплин. Структура целостного компьютерного курса представлена на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Структура целостного компьютеризированного курса

Схема модели обучения на основе интегрированной технологии представлена на рис. 1.4.



Рис. 1.4. Схема модели обучения на основе интегрированной технологии

1.2 Выбор платформы для создания образовательного пространства

Термин «учебная платформа» (цифровая учебная среда) часто применяется для описания инструментов и услуг цифровой среды, примерами которой являются: система управления обучением (learning management system – LMS), виртуальная учебная среда (virtual learning environment – VLE), система управления курсами (course management system – CMS) и система управления учебным контентом (learning content management system – LCMS), которые обеспечивают управление процессом обучения и его содержанием. Термин «учебная платформа» также употребляется для обозначения персональной учебной среды (personal learning environment – PLE), которая помогает учащимся самостоятельно управлять процессом обучения.

С точки зрения лицензирования, учебные платформы подразделяются на платформы на основе свободного программного обеспечения (open source platform) и коммерческие платформы (commercial platform). Платформу на основе свободного ПО можно использовать, копировать, видоизменять и распространять с минимальными лицензионными ограничениями. Наиболее распространенными примерами являются платформы Moodle, SAKAI и OLAT. Школы и вузы могут использовать и адаптировать эти учебные платформы для организации процесса

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Moodle - это среда дистанционного обучения, предназначенная для создания качественных дистанционных курсов. По своим возможностям Moodle выдерживает сравнение с известными коммерческими системами управления учебным процессом, в то же время выгодно отличается от них тем, что распространяется в открытых исходных кодах - это дает возможность «заточить» ее под особенности каждого образовательного проекта, дополнить новыми сервисами.

Преимущества Moodle:

- распространяется в открытом исходном коде - возможность настройки под особенности конкретного образовательного проекта, разработки дополнительных модулей, интеграции с другими системами;

- ориентирована на коллаборативные технологии обучения - позволяет организовать обучение в активной форме, в процессе совместного решения учебных задач, взаимообмена знаниями;

- широкие возможности для коммуникации: обмен файлами любых форматов, рассылка, форум, чат, возможность рецензировать работы обучающихся, внутренняя почта и др.;

- возможность использовать любую систему оценивания (балльную, словесную);

- полная информация о работе обучающихся (активность, время и содержание учебной работы, портфолио);

- соответствует разработанным стандартам и предоставляет возможность вносить изменения без тотального перепрограммирования;

- программные интерфейсы обеспечивают возможность работы людям разного образовательного уровня, разных физических возможностей (включая инвалидов), разных культур.

В системе Moodle существует 3 типа форматов курсов: форум, структура (учебные модули без привязки к календарю), календарь (учебные модули с привязкой к календарю). Курс может содержать произвольное количество ресурсов (веб-страницы, книги, ссылки на файлы, каталоги) и произвольное количество интерактивных элементов курса.

К таким элементам относятся:

- Wiki, который позволяет создавать документ несколькими людьми сразу с помощью простого языка разметки прямо в окне браузера, то есть с его помощью учащиеся могут работать вместе, добавляя, расширяя и изменяя содержимое. Предыдущие версии

документа не удаляются и могут быть в любой момент восстановлены.

- Анкеты. Этот элемент предоставляет несколько способов обследования, которые могут быть полезны при оценивании и стимулировании обучения в дистанционных курсах.

- Глоссарий. С помощью него создается основной словарь понятий, используемых программой, а также словарь основных терминов каждой лекции.

- Задания позволяют преподавателю ставить задачу, которая требует от учащихся подготовить ответ в электронном виде (в любом формате) и загрузить его на сервер.

- Опрос. Одно из его применений - проводить голосование среди учеников. Это может быть полезным в качестве быстрого опроса, чтобы стимулировать мышление или найти общее мнение в процессе исследования проблемы.

- Пояснение. Этот элемент позволяет помещать текст и графику на главную страницу курса. С помощью такой надписи можно пояснить назначение какой-либо темы, недели или используемого инструмента.

- Тесты. Этот элемент позволяет учителю создать набор тестовых вопросов. Вопросы могут быть в закрытой форме (множественный выбор), с выбором верно/не верно, на соответствие, предполагать короткий текстовый ответ, а также числовой или вычисляемый. Все вопросы хранятся в базе данных и могут быть впоследствии использованы снова в этом же курсе (или в других).

- Урок (лекция) преподносит учебный материал в интересной и гибкой форме. Он состоит из набора страниц. Каждая страница обычно заканчивается вопросом, на который учащийся должен ответить. В зависимости от правильности ответа учащийся переходит на следующую страницу или возвращается на предыдущую.

Варьируя сочетания различных элементов курса, преподаватель организует изучение материала таким образом, чтобы формы обучения соответствовали целям и задачам конкретных занятий.

Практически во всех ресурсах и элементах курса в качестве полей ввода используется удобный и интуитивно понятный WYSIWYG HTML редактор, кроме того, существует возможность ввода формул в формате TeX или Algebra. С помощью фильтров системы на всех страницах курса осуществляется автоматическое создание ссылок на существующие ресурсы и записи глоссариев.

Для всех элементов курса возможно оценивание, в том числе по произвольным, созданным преподавателем, шкалам. Все оценки могут быть просмотрены на странице оценок курса, которая имеет множество настроек по виду отображения и группировки оценок. Для курса существует удобная страница просмотра последних изменений в курсе, где за выбранный промежуток времени преподаватель может увидеть новых зачисленных студентов, новые сообщения в форумах, законченные попытки прохождения тестов и других элементов курса.

Кроме того, на странице блогов можно детально просмотреть, какие действия выполнялись в курсе различными участниками. В Moodle активно используется e-mail-рассылки копий сообщений с форумов, отзывов учителей, есть возможность отправки e-mail сообщений произвольной группе участников курса.

Web-сайт Moodle бесплатно оказывает пользователям платформы качественную поддержку. Этому способствует многочисленное российское сообщество пользователей данной системы.

OLAT (Open Learning And Training) – еще одна бесплатная система дистанционного обучения с открытым исходным кодом.

Система OLAT была создана в 1999 году в Университете Цюриха. С тех пор система достаточно активно развивается. На сегодняшний день она поддерживает все основные международный

стандарты для электронных курсов и тестов, такие как SCORM и IMS QTI, а также позволяет размещать все виды медиа-контента.

Sakai представляет собой онлайн систему организации учебного образовательного пространства. Sakai является системой с полностью открытым исходным кодом, которая поддерживается сообществом разработчиков. В систему интегрирована поддержка стандартов и спецификаций IMS Common Cartridge, SCORM.

1.3 Адаптивные обучающие системы

Одним из классов интеллектуальных обучающих систем являются адаптивные обучающие системы. Адаптивная обучающая система – это система, отражающая некоторые характеристики пользователя в его модели и применяющая данную модель для адаптации различных аспектов программированного обучения и контроля знаний [5].

Современный класс адаптивных сетевых систем состоит из гипертекстовых и гипермедиа-систем, используя которые каждый пользователь имеет свой собственный контент и индивидуальные навигационные возможности.

Система становится адаптивной, если в контенте присутствует учебный материал разного уровня сложности (этим обеспечивается собственно адаптивное обучение) и контролируемые вопросы разного уровня сложности (обеспечивают адаптивный контроль).

На основе анализа текущих знаний учащегося система определяет, к изучению какой части материала пользователь не готов и предлагает ему сведения, изложенные более доступно или даже предельно доступно, с тем, чтобы позже перейти к более сложному материалу.

При организации адаптивного обучения возникает ряд задач как технического, так и дидактического характеров. Из них самыми сложными являются задачи дидактического плана:

- представить знания студентам в приемлемой для них форме;
- обеспечить мотивацию студентов к обучению.

Адаптивные системы обучения, основанные на применении элементов искусственного интеллекта (ИИ) [7], добавляют следующие задачи:

- генерацию контента для обучения на основе знаний обучаемого;
- выбор метода обучения на основе уже имеющегося уровня знаний учащегося и предпочитаемого им стиля обучения;
- выявление антизнаний (для управления стратегией обучения).

Для решения этих задач применяются различные методы представления знаний, которые себя хорошо зарекомендовали в ИИ.

В ИИ для представления знаний используются самые распространенные конструкции – семантические сети, фреймы, продукции, нейронные сети.

Для построения контента оказывается удобной продукционно-фреймовая модель представления знаний, в которой каждая тема представляется в виде фрейма, который содержит слот содержания темы, слот вопросов для теста, слот лабораторного практикума.

Для создания такой системы необходимо:

- выбрать модель представления знаний контента;
- разработать базу знаний и средства ее наполнения;
- разработать стратегию оценки знаний студентов.

Такая специализированная адаптивная система обучения позволяет осуществить анализ знаний ученика, определять упорядоченную совокупность известных ему понятий и вычислять рейтинговую оценку знаний обучаемого.

1.4 Адаптивное тестирование

Одним из направлений совершенствования процесса обучения является разработка оперативной системы контроля знаний, позволяющей объективно оценивать знания. Наиболее часто контроль знаний проводится в виде письменного тестирования с заранее разработанными наборами тестов. Преимущество такого тестирования заключается в немедленной оценке результатов, и при этом многие обучаемые тестируются в одно то же время. Однако, для обучаемых, имеющих разный уровень подготовки, одни и те же задания могут оказаться слишком легкими или слишком сложными.

В настоящее время разработано достаточно большое количество методов и алгоритмов компьютерного тестирования, но наиболее эффективными являются методы адаптивного тестирования.

Адаптивное тестирование (АТ) – это часть адаптивного обучения, предусматривающая изменение последовательности, содержания, трудности предлагаемых заданий в самом процессе тестирования в зависимости от действий обучаемого. При использовании АТ последовательность и число контрольных заданий в тестировании различны для сильных, средних и слабых обучаемых, что исключает субъективность конечной оценки знаний обучаемых [6].

Адаптивное тестирование позволяет обеспечить компьютерную выдачу заданий на оптимальном, примерно 50%-ном уровне вероятности правильного ответа для каждого ученика. Сейчас в мире известно три варианта адаптивного тестирования. Первый называется пирамидальным тестированием. При отсутствии предварительных оценок всем дается задание средней сложности и уже потом, в зависимости от ответа, каждому дается задание легче или труднее. Второй вариант - flexilevel-контроль начинается с уровня сложности, который выбирает именно тот, кто

проходит тестирование, с постепенным приближением к реальному уровню знаний. Третий вариант - *stradaptive* (от англ. *Stratified adaptive*), когда тестирование проводится с помощью банка заданий, разделенных по уровням сложности. При правильном ответе следующее задание берется из верхнего уровня, при неправильном - из нижнего. Таким образом, адаптивный тест представляет собой вариант автоматизированной системы тестирования с заранее известными параметрами сложности и дифференциацией выбора заданий. Эта система создана в виде компьютерного банка заданий, упорядоченных в соответствии с характеристиками, которые нас интересуют [12].

АТ позволяет получать информацию о способностях обучаемого сразу, а также давать задание уровня, соответствующего способности обучаемого. Оценка уровня способности обучаемого отличается тем, что каждое задание дается в соответствии с уровнем способности обучаемого, эта способность регулярно корректируется в процессе тестирования.

На организацию АТ влияют следующие характеристики: критерий тестирования, цель тестирования, правила окончания тестирования, способ построения траектории тестирования, способ выбора первого задания, метод проверки результатов тестирования, метод оценивания. Эти характеристики используются как классификационные признаки при построении классификации АТ (рис. 1.5).

Модель адаптивного контроля знаний условно можно разделить на две части: управляющую систему и объекты управления.

Управляющая система содержит методы выбора из базы данных вопроса по заданной теме с заданным уровнем сложности, а также метод расчета оценки за выполнение теста с учетом погрешности тестирования (например, вероятности угадывания правильного ответа на задание).

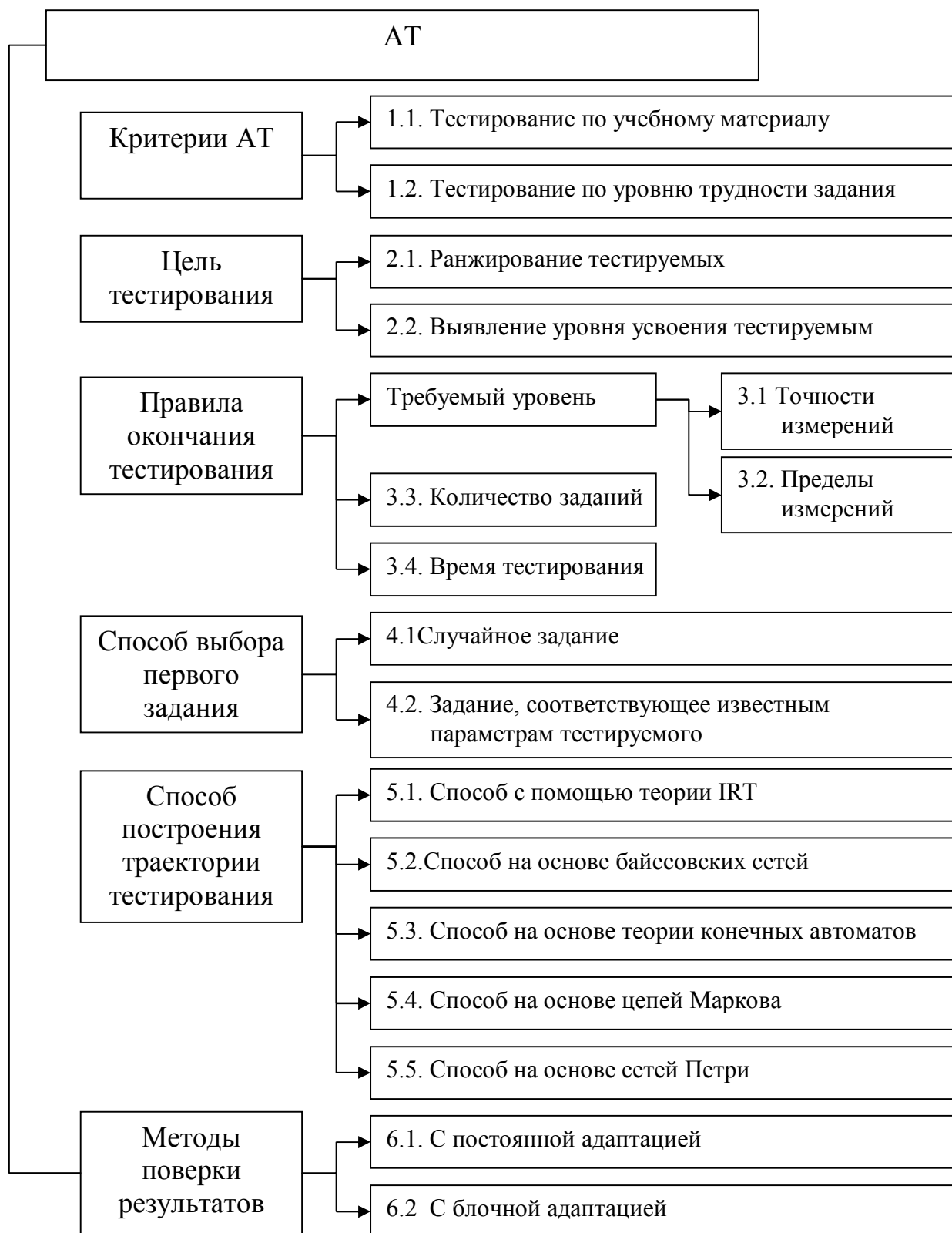


Рис. 1.5. Комбинированная классификация АТ

К объектам управления следует отнести следующие компоненты:

1. Компонента «База данных» (БД) включает наборы вопросов и задач, их уровни сложности и тематическую принадлежность, предназначенных для проверки знаний студента и/или данные для формирования заданий. Контрольные задания могут также генерироваться автоматически.

2. Компонента «База знаний» (БЗ) содержит методы и/или модели процесса адаптивного контроля, а также совокупность знаний предметной области.

4. Компонента «Адаптивный контроль знаний» выполняет следующие функции:

- анализ прохождения теста студентом (проверка правильности его ответов и выполняемых действий);

- управление процессом контроля знаний на основе выбранного метода;

- определение результатов контроля, которое обычно сводится к выставлению оценки студенту.

5. «Модель студента» - это компонента, отвечающая за получение ответов студента на поставленные вопросы.

2 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ

Началом «революции в онлайн-обучении» принято называть конференцию, прошедшую 2 мая 2012 года в университете Гарварда и Массачусетского технологического института, на которой представители данных университетов сделали серьезную заявку о том, что они планируют сделать дистанционное обучение наиболее качественным, а главное, бесплатным и таким, чтобы оно было доступно максимально широкому кругу желающих [13]. Электронное обучение (e-learning) представляет собой дистанционную систему обучения при помощи информационных электронных технологий. Электронным обучением можно считать как любой сайт, так и электронную почту, форум, систему обмена документами, мгновенные сообщения, кейсы, тесты. Главным преимуществом онлайн образования является то, что теперь каждый желающий обучаться может беспрепятственно получать знания самым удобным для него способом.

Основными достоинствами дистанционной формы образования, по мнению ее потребителей, являются следующие: возможность обучаться без отрыва от производства (34,0%), возможность сэкономить финансовые ресурсы (28,0%), экономия времени (24,0%), высокий уровень лекторского состава (16%). При этом основным недостатком является качество связи (38,0%), т.е. возможные неполадки при передаче данных. Также наиболее часто, в 30,0% случаев, респонденты выделяют отсутствие прямого общения (высокая дистанционность). Кроме того, недостатком является проблема диалогового общения потребителей услуги (слушателей семинаров) и лекторов (22,0%). Высокая стоимость данного вида обучения не является существенным недостатком, как предполагалось гипотетически, а выделяется респондентами только в 10,0% [14].

Среди потребителей электронного обучения выделяют корпоративный, образовательный сектор и потребителей индивидуального обучения.

В настоящее время e-learning взят на вооружение различными компаниями для информирования и обучения, как сотрудников компании, так и клиентов. Повышение квалификации, организованное на корпоративном уровне, – один из самых больших сегментов электронного обучения. В корпоративном секторе заинтересованными компаниями являются те, которым необходимо проводить регулярное обучение сотрудников, особенно если компания имеет филиалы, где существует необходимость переподготовки и повышения квалификации большого количества сотрудников. Это обучение новым методам работы специалистов, обучение новым продуктам и услугам менеджеров торговых предприятий, страховых компаний. Руководство таких компаний понимает, что путь к повышению производительности и доходов лежит через повышение квалификации работников посредством различных тренингов.

Многие крупные компании создают у себя в структуре центры дистанционного обучения, чтобы стандартизировать, удешевить и улучшить качество подготовки своего персонала. Сейчас же одним из самых распространенных инструментов корпоративного электронного обучения являются вебинары и онлайн семинары. Для сферы бизнеса качественная система электронного дистанционного обучения - это не только средство обучения, но и мощный инструмент управления персоналом.

В корпоративном секторе и секторе частных образовательных структур можно выделить несколько основных категорий, к которым относится большинство дистанционных курсов:

1. Изучение новыми сотрудниками продуктовой линейки предприятия и корпоративных стандартов.
2. Развитие различных умений и навыков.
3. Обучение программным продуктам.

4. Обучение различным нормативам, правилам и стандартам.
5. Бухгалтерский учет и законодательство.

Отраслевых ограничений применение электронного обучения не имеет, а эффективность метода зависит от каждой конкретной отрасли. По данным Skillsoft [15] применение e-learning в корпоративном секторе лидирует в следующих отраслях:

- информационные технологии – 22%;
- управление персоналом – 16%;
- клиентское обслуживание – 14%;
- бухгалтерия/финансы и маркетинг/продажи по 9%;
- инженерные знания – 3%;
- другие отрасли – 27%.

К наиболее крупным компаниям, использующим электронное обучение в Украине, можно отнести ПАО КБ «ПриватБанк», ЗАО «Киевстар», Украинская акционерная страховая компания «АСКА», Национальная Акционерная Страховая Компания «Оранта», Ассоциация городов Украины и общин, АКБ «Индустриалбанк», Райффайзен Банк Аваль, Сбербанк России, Укрсиббанк, АльфаБанк, Производственно-торговый холдинг «УКРАВТОЗАПЧАСТЬ», Страховая группа ТАС, ОАО «Электрометаллургический завод Днепропеталь», ОАО «Запорожсталь» и другие.

По мнению респондентов, для успешного применения e-learning в корпоративном секторе, наибольшее внимание необходимо уделять следующим направлениям: производство и доставка e-learning контента (25%), развитие корпоративной стратегии e-learning (17%), внедрение и использование технологий и инструментов e-learning (17%), управление и оценка эффективности инициатив e-learning (14%), учет потребностей и пожеланий обучающихся (12%), увеличение технологических мощностей для поддержки e-learning (11%), другое (4%) [16].

Образовательный сектор можно разделить на государственный и частный. К государственному относятся

государственные учебные заведения, к частному - компании, предоставляющие образовательные услуги.

В области Государственного образования электронное обучение применимо к любой специальности с ограничениями доли дистанционного и очного обучения в отдельных случаях. Дистанционное образование в Украине регулируется Концепцией развития дистанционного образования в Украине и Положением о дистанционном обучении МОН Украины [17].

По статистическим данным использование e-learning платформ [18] в Украине зарегистрированы Moodle сайты, которые обеспечивают дистанционное обучение, среди них:

– <http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua> (Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Институт информационных технологий в образовании, г.Киев);

– <http://edu-mns.org.ua/moodle> (Университет гражданской обороны Украины, Министерство Украины по вопросам чрезвычайных ситуаций, г.Харков);

– <http://www.distudy.com.ua/> (Центр дистанционного образования, АТ «Торгконтракт», г.Запорожье);

– <http://ki.ifmion.npu.edu.ua/>, <http://www.moodle.ifmion.npu.edu.ua/> (Национальный педагогический университет им. М.П.Драгоманова, институт физико-математического образования и науки, кафедра информатики, г.Киев);

– <http://smart-wbt.org> (Учебный центр Smart Education, г.Симферополь);

– <http://e-learn.onu.edu.ua>, <http://dc.onu.edu.ua/> (Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова, Центр дистанционного обучения, г.Одесса);

– <http://ctde.kture.kharkov.ua/> (Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Центр технологий дистанционного обучения, г.Харьков);

- <http://dl.opu.ua> (Одесский национальный политехнический университет, Центр компьютерных технологий, г.Одесса);
- http://virtuni.education.zp.ua/edu_cpu/ (Гуманитарный университет «Запорожский институт государственного и муниципального управления», Институт дистанционного образования, г.Запорожье);
- <http://mba.lim.lviv.ua/> (Львовский институт менеджмента, Бизнес школа, г.Львов);
- <http://elckiev.org/moodle/> (English Language Center, г.Киев);
- <http://e-schola.org.ua/> (Виртуальная образовательная сеть при поддержке Ukrainian Distance Learning System, г.Львов);
- <http://class.ukrfin.biz/> (Первая украинская академия электронного бизнеса, г.Киев);
- <http://www.iccs.snu.edu.ua/moodle/> (Востоchnoукраинский национальный университет им. В. Даля, кафедра компьютеризованных систем, центр интерактивного образования, г.Луганск);
- <http://www.ksame.kharkov.ua/moodle/> (Харьковская национальная академия городского хозяйства, Центр дистанционного обучения, г.Харьков);
- <http://edu.bdpu.org/>, <http://moodle.bdpu.org/> (Бердянский государственный педагогический университет, г.Бердянск);
- <http://moodle.ukma.kiev.ua/> (Киево-Могилянская академия, г.Киев);
- <http://dist.donntu.edu.ua/> (Донецкий национальный технический университет, Центр дистанционного образования, г.Донецк);
- <http://www.kosmos.mk.ua/moodle/> (Национальный университет кораблестроения, Институт автоматики и электротехники, г.Николаев);
- <http://dn.tup.km.ua> (Хмельницкий национальный университет, г. Хмельницкий) и др.

Согласно результатам исследования компании «Elearning Media Group» [19], между организациями корпоративного и государственного сектора можно провести такие различия:

В корпоративном секторе обучение активно поставляется на рабочем месте, а также посредством социальных медиа и мобильных технологий. Государственный сектор больше полагается на внешние поставки учебного контента.

Корпоративный сектор больше склоняется к использованию облачных вычислений и SaaS. Государственный сектор начинает активнее применять инструменты быстрой разработки и видео-технологии.

В корпоративном секторе средствами электронного, виртуального и смешанного обучения осуществляется 52.4% всего корпоративного обучения, а в государственном секторе это число составляет 43%.

В корпоративном секторе 75% респондентов уже применяют технологии для проведения веб-конференций, а 14% планируют это в будущем. В государственном секторе эти числа соответственно составляют 66% и 17%.

Электронное обучение не сводится только лишь к получению высшего образования. Можно пройти всевозможные курсы на дому и без отрыва от основного места работы и, если доступна такая опция, получить удостоверяющие знания сертификаты. Подобные программы проводятся на базе все тех же университетов и институтов или координируются другими организациями. Например: Европейская школа корреспондентского обучения [20], ЕШКО [21]) и многие другие. Индивидуальные пользователи e-learning используют все возможности, которые предоставляет интернет, а также бесплатные сайты по обучению. Это сайты, предоставляющие лекции, видео-материалы, вебинары и тесты практически во всех областях, доступных для изучения через интернет. Например, такие сервисы как <http://www.openlearning.ru>, www.intuit.ru, www.coursera.org-learning используют все

возможности, которые предоставляет интернет, а также бесплатные сайты по обучению.

Рынок услуг для электронного обучения можно разделить на 2 сегмента:

- компании-разработчики программного обеспечения;
- компании-разработчики электронных курсов и учебного контента.

Первый сегмент составляет основную часть рынка услуг электронного обучения. К нему относятся компании-разработчики программного обеспечения, которых также можно условно разделить на сегменты.

Разработка LMS (Learning management system–система управления обучением) и LCMS (Learning Content Management Systems -система управления учебным контентом).

Имеется также сегмент по созданию средств для разработки электронных курсов и учебного контента (системы разработки курсов).

Разделение на сегменты условное, так как многие компании представляют все сегменты e-learning, другие – имеют разработки в двух или одном сегменте.

Известными компаниями в Украине, которые специализируется на внедрении систем дистанционного обучения, а также разрабатывают контент для их наполнения, являются корпорация «АКТИВ», компания «Колорис» ведущая российская компания «Виртуальные технологии в образовании» и др.

3 ЗАТРАТЫ НА ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЕ

Являясь видом бизнес-деятельности, электронное обучение имеет ценность для бизнеса, стоимость запуска, эксплуатационные расходы. Этими затратами надо управлять, чтобы программа осталась в рамках бюджета и был адекватный возврат от инвестиций. «Чтобы делать деньги, надо тратить деньги» - эта поговорка справедлива по отношению к онлайн-программам настолько же, насколько она справедлива к другим бизнес-процессам.

Ведущие разработчики продуктов e-learning не афишируют стоимость своих продуктов. По данным Michael Feldstein [22], владение лицензией Sakai для Университета Северной Каролины (США) обходится в 332 тыс. долларов в год, Blackboard – 620 тысяч долларов. Для The North Carolina Community College System (США) переход с Blackboard на Moodle привел к увеличению стоимости владения в момент смены системы на 35%, но в дальнейшем она уменьшилась на 75%.

В то же время существуют некоторые данные о стоимости различных продуктов и услуг e-learning. Стоимость готовой системы дистанционного обучения в России может составлять от 65 тыс. до 1 млн. рублей (в зависимости от количества пользователей), а стоимость проектов по внедрению профессиональных систем может доходить до 10 млн. рублей [24].

Неоспоримым фактом является то, что стоимость развития действительно хороших курсов онлайн-обучения является высокой. Стоимость курса e-learning зависит от очень многих факторов. Вот только основные из них: покупается готовый продукт или требуется его разработка; объем предполагаемых работ и количество участников, на который рассчитан курс; число разрабатываемых курсов и их типов; требуется аппаратное обеспечение: веб-камеры, микрофоны, видео-камеры для записи курсов лекций, студии, обученный персонал и многое другое.

Поэтому стоимость продуктов e-learning определяется в каждом конкретном случае.

Стоит также отметить, что существует достаточное количество бесплатного программного обеспечения. Такие системы ограничены количеством обучаемых, и, в некоторых случаях, расходы, связанные с адаптацией бесплатного программного обеспечения, могут быть сопоставимы с расходами на закупку коммерческого программного обеспечения.

Определив срок действия программы, можно ответить на вопрос об отношении стоимости запуска к стоимости текущих расходов. Затраты первого года наиболее высоки, текущие затраты ниже. Возврат инвестиций по времени и затратам начинается обычно ближе к концу первого года. Возврат второго года обычно выше, за счет большего количества курсов и расширения базы подписчиков. Расходы включают в себя затраты на программное обеспечение, используемое для создания курсов, поддержку функций управления, обеспечение онлайн-представления и проведения обучения. Расходы на создание курсов и обслуживание относятся к текущим и объединяются с поддержкой студентов.

Пользователь самостоятельно, после полного и глубокого обсуждения достоинств и недостатков использования собственных компьютерных ресурсов или передачи всей ИТ-части на аутсорсинг, принимает решение об использовании дистанционного обучения. Одним из самых простых e-learning решений, которое используется часто, как в больших, так и в малых компаниях, это - авторинг в Word или в PowerPoint (которые уже есть везде), сохранение контента в HTML/XML формате (Word это поддерживает), размещение на веб-сайте силами внутреннего веб-мастера. При необходимости размещения трех-четырех курсов это вполне рабочее и мало затратное решение. При выборе низкой цены продукта часто недооценивается количество времени и усилий на построение систем на основе «свободного» программного обеспечения по принципу «сделай сам». Низкозатратные решения привлекательны для бережливых

пользователей, но самая большая проблема электронного обучения в том, что по мере развития всегда наблюдается тенденция к увеличению количества курсов, усложнению интерактивности. Расширение рамок программы увеличивает стоимость системы.

Существует и альтернативный вариант. Это такие продукты или сервисы для среднего рынка, которые дают практически все, что пользователь пожелает. Обычно это единый интегрированный продукт, включающий LMS, LCMS и средства авторинга. Такие высоко интегрированные продукты имеют множество преимуществ. Экономия на лицензиях, «склеенное» программное обеспечение и непрерывное обучение сводят стоимость поддержки системы до минимума. Снижение затрат при правильно выбранном обучающем программном продукте особенно заметно на втором и третьем году после внедрения системы. Имеют место стартовые затраты, связанные с «получением прав». Очень важны на первых шагах планирования электронного обучения вопросы дизайна программы.

Сравнивая стоимость дистанционного обучения и очной формы обучения, можно отметить следующее. В стоимость традиционного очного обучения включаются затраты: оплата труда преподавателей и начисления на заработную плату, стоимость демонстрационного материала, аренда помещения для обучения студентов, амортизационные отчисления основных средств, командировочные расходы (если обучение проходит в регионе). Сюда можно отнести и потери при отсутствии работника на рабочем месте при обучении.

Затраты дистанционного обучения включают: затраты на заработную плату преподавателей и начисления на нее, затраты на разработку дистанционного курса, разработку тестов для оценки изучаемого материала, стоимости сопровождения программного обеспечения курса, амортизационные отчисления основных средств.

Автор [23] отмечает, что основным фактором, определяющим, какая форма обучения имеет более низкую стоимость проведения,

является количество специалистов, которое планируется обучить с использованием разработанного для проведения дистанционного обучения курса. Увеличение количества слушателей дистанционного обучения приводит к быстрому снижению его стоимости.

Затраты на создание и эксплуатацию дистанционного обучения можно разделить на прямые и косвенные. К прямым затратам относится заработная плата профессорско-преподавательского состава (ППС), специалистов в области создания электронных курсов с начислениями. К косвенным затратам относится заработная плата административно-управленческого, учебно-вспомогательного и хозяйственно-операционного персонала с начислениями и накладные расходы, амортизационные отчисления и прочие расходы. Накладные расходы включают расходы на канцелярские принадлежности, материалы и предметы для текущих и хозяйственных целей, оплата услуг по связи и коммунальных услуг, текущий ремонт оборудования и инвентаря и др.

Все затраты, включаемые в стоимость дистанционного обучения, можно разделить на единовременные и текущие. К первой группе относятся расходы, связанные с проектированием, разработкой, внедрением, тестированием и снятием с эксплуатации дисциплины дистанционного обучения (затраты по созданию). Во вторую группу входят затраты на обучение студентов, сопровождение и совершенствование дисциплины. Единовременные расходы являются постоянными, т.е. не зависят от количества студентов. Они могут быть перенесены на стоимость одной дисциплины в полной сумме или по частям в зависимости от их размера и срока окупаемости. На сумму единовременных издержек влияют такие факторы, как:

- сложность дисциплины,
- степень её изученности,
- количество и квалификация разработчиков,

- форма представления учебного материала (текст, аудио-, видеоданные),

- стоимость программного и технического обеспечения и др.

Как правило, наибольший удельный вес занимают расходы на заработную плату профессорско-преподавательского состава, а также, в отличие от очного (заочного) обучения, технического персонала, тестировщиков, системного администратора и приобретение программного и технического обеспечения.

Величина текущих затрат включается в стоимость одной дисциплины обучения в полном объеме. Оплата труда преподавателей, как правило, составляет наибольшую долю в затратах данной группы.

Стоимость j -й дисциплины дистанционного обучения для одного студента составит сумму единовременных и текущих расходов, увеличенных на размер прибыли и налогов, сборов и отчислений:

$$C_j^S = (Z_j^E + Z_j^T) \times (P + 1) \times (l + 1), \quad (3.1)$$

где Z_j^E – единовременные затраты на одного студента, грн.;

Z_j^T – текущие затраты на одного студента, грн.;

P – норма прибыли (в соответствии с законодательством не более 21%);

l – налоги, сборы и отчисления.

Вузы освобождаются от налога на добавленную стоимость, земельного налога, налога на недвижимость, налога на прибыль в части выручки от деятельности по оказанию образовательных услуг. Единовременные затраты на создание j -й дисциплины дистанционного обучения для одного студента можно рассчитать следующим образом:

$$Z_j^E = \frac{\Phi OT_j^E + \Pi_j^E + A_j^E}{\bar{S}_j}, \quad (3.2)$$

где ΦOT_j^E — заработная плата ППС, специалистов в области создания электронных курсов дистанционного обучения с учетом начислений, грн.;

Π_j^E — накладные и прочие расходы по разработке j -дисциплины, грн.;

A_j^E — расходы на амортизацию, грн.;

\bar{S}_j — среднегодовое количество студентов дистанционного обучения, чел.

Расходы на амортизацию ПК и нематериальные активы можно определить исходя из их годовой нормы амортизации и количества, необходимого для разработки j -й дисциплины.

Расчет текущих затрат, включаемых в стоимость j -й дисциплины дистанционного обучения, производится следующим образом:

$$Z_j^T = \Phi OT_j^T + \frac{\Pi_j^T + A_j^T}{\bar{S}_j}, \quad (3.3)$$

где ΦOT_j^T — заработная плата за текущую работу по j -й дисциплине с учетом начислений, грн.;

Π_j^T — накладные и прочие расходы по текущей работе ППС, экономистов, администраторов по j -й дисциплине, грн.;

A_j^T — расходы на амортизацию, грн.;

\bar{S}_j — среднегодовое количество студентов дистанционного обучения, чел.

К основным факторам, определяющим стоимость дистанционного обучения, относятся:

- количество часов работы ППС по созданию дисциплины;
- время текущей работы ППС (данный фактор аналогичен фактору времени работы ППС для очного (заочного) обучения);
- количество студентов.

Второй фактор находится в зависимости от третьего. Расчет количества часов работы ППС по созданию дисциплины может проводиться методом аналогии, параметрическим или методом экспертной оценки. По разным данным коэффициент времени разработки может варьировать от 18 до 300 часов разработки на один час изучения [24].

Объем постоянных затрат электронного обучения превышает их размер для обычных университетских курсов, что объясняется наличием дополнительных расходов на создание курса (время создания электронного курса больше, чем очного (заочного), участвует больше разных специалистов вуза, требуются дополнительные затраты на программное и техническое обеспечение) [23]. При этом из постоянных издержек исключаются расходы на зарплату хозяйственного персонала, текущий ремонт оборудования и инвентаря (кроме ПК и сетевого оборудования), приобретение разного рода пособий, материалов и предметов инвентаря для учебных и лабораторных занятий студентов и аспирантов и др.

Переменные затраты дистанционного обучения, как правило, ниже, т.к. время работы преподавателей со студентами при дистанционном обучении меньше, чем при очном (заочном), примерно на 40-50% [24].

Но, ни большая стоимость онлайн-обучения, ни значительная трудоемкость работы по созданию дистанционных курсов и оценки результатов такого обучения не влияют на принятие решения о развитии самого дистанционного обучения. Тот факт, что некоторые студенты (например, взрослые, полностью занятые и живущие в отдаленных областях) могут получить образование только дистанционными средствами, имеет определяющее значение, говоря об эффективности программ дистанционного обучения.

4 ПРОЕКТ ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ (ИПСО)

4.1 Требования к ИПСО кафедры

Требования студентов. Безусловно, одно из основных требований – это возможность дистанционного беспроводного доступа к ИС, которую можно обеспечить только с использованием Интернета.

Поскольку основной целью системы является поддержка онлайн-обучения, должна быть обеспечена возможность работы в любое время и в любом месте. Например, студент-заочник может общаться с ИС только после работы придя домой или, если позволяют обстоятельства, на рабочем месте в перерывах. Студенты очного обучения в основном занимаются выполнением заданий дома по вечерам или в выходные дни, но многие ухитряются подготовиться к занятиям в перерывах между звонками используя свои ноутбуки, подключенные к интернет-сети вуза или к мобильному интернету одного из городских провайдеров.

Свои задания, представленные для консультаций или для проверки преподавателем, студент должен иметь возможность корректировать. В этом случае он имеет доступ в ранге редактора. Для изучения учебно-методических материалов достаточен доступ в ранге читателя.

Для повышения самостоятельности в выполнении заданий целесообразно ограничить допуск студента к результатам работы других студентов.

Необходимо обеспечить доступ студента не только к текстовым учебно-методическим материалам, но также и к графическим и мультимедийным, таким, как видеолекции.

Обязательно в среде ИС должна быть реализована оперативная двусторонняя связь по расписанию с преподавателем

для консультаций и защит выполненных заданий. Очень желательно, чтобы такая связь обеспечивала видео и звук.

Требования преподавателей. Требования к ИС со стороны преподавателя во многом совпадают с требованиями со стороны студента, однако имеются и существенные особенности.

Прежде всего, преподаватель должен иметь возможность работать с ИС как в аудиториях во время проведения занятий или консультаций, так и в перерывах (окнах) между занятиями на компьютерах кафедры. Несомненно, должна быть обеспечена возможность полноценной работы на личном компьютере дома.

Важным аспектом дистанционной консультации является обратная связь со студентом. При проверке выполненной студентом работы преподаватель видит в облачном хранилище конечный результат. Если в процессе проверки возникают вопросы или сомнения в самостоятельности выполнения, обратная связь позволяет пошагово воспроизвести процесс решения задания.

Для повышения эффективности консультаций следует предусмотреть возможность интернет-диалога со студентами в нерабочее время, например, по вечерам. Особенно это необходимо при работе со студентами-заочниками в межсессионный период. Для онлайн-приема (защиты) заданий, выполненных студентом, обязателен режим видеоконференции (видеозвонка), гарантирующий подтверждение авторства защищаемого материала.

Значительную, если не основную по трудозатратам, часть работы преподавателя составляет подготовка учебно-методических и научных материалов. Следовательно, в базе данных ИС необходимо предусмотреть соответствующие разделы. Для повышения эффективности работы преподавателя следует в базу данных включать организационную информацию (расписания, объявления, планы заседаний и т.п.).

Что касается степени допуска к информации, хранящейся в ИС, то преподаватель всегда должен иметь ранг редактора по отношению к материалам студентов и других преподавателей. Это обусловлено в значительной степени коллективной, согласованной

работой сотрудников кафедры, обеспечивающей взаимосвязь курсов, предусмотренных учебным планом.

Требования администратора. Основные задачи администратора ИПСО типичны для системных администраторов компьютерных систем. Это регистрация и назначение допусков пользователям, обеспечение работоспособности, сохранности и восстановления информации, обнаружение ошибок пользователей и устранение их последствий.

Так как ИПСО практически является закрытой кафедральной системой, то проблема защиты данных от несанкционированного доступа стоит не так остро, как в коммерческих системах. Однако защита работ студентов и полученных студентами оценок всё же необходима.

Ограниченность контингента пользователей преподавателями и студентами одной кафедры упрощает требования к системе регистрации и назначения допусков. Фактически регистрация новых пользователей и отключение выбывших может выполняться один раз в учебном году для первокурсников и выпускников.

В значительной степени перечисленные требования реализуются с помощью программных средств облачного хранилища.

Требования к информационному обеспечению. Состав и виды представления информационного обеспечения определяются спецификой кафедры и специальности. Например, возможен следующий состав информационной базы системы:

- комплексы учебно-методических материалов, регламентируемые нормативами вуза;
- пакеты учебных планов;
- планы и протоколы заседаний кафедры и научно-методических семинаров;
- планы и отчёты научно-исследовательской работы;
- списки преподавателей и студентов;
- расписания занятий и консультаций;
- текущие объявления для преподавателей и студентов;

– материалы для работы с абитуриентами.

Виды представления информации должны быть максимально привычными для пользователей системы. Так как ИПСО ориентирована на квалифицированных пользователей компьютеров, то следует использовать иерархическую систему папок и файлов, принятую в ОС Windows.

Целесообразно включать в учебно-методические материалы видеоклипы (видеолекции) по изучаемым дисциплинам. В Интернете существует большое количество учебных видео-материалов, в том числе по информационным технологиям [31].

Требования к программному обеспечению. Основным требованием к ПО системы является возможно более низкая стоимость его разработки и сопровождения и минимальные затраты на обучение пользователей.

Самым простым и доступным средством дистанционного обучения с использованием Интернета является электронная почта. Однако она не обеспечивает оперативности диалога студент-преподаватель, необходимой для онлайн-обучения.

Реализация ИПСО с помощью web-сайтов вполне возможна, но для разработки требуются существенные затраты на привлечение квалифицированных программистов. Учитывая динамичность системы высшего образования и динамичность учебных планов для компьютерных специальностей следует предусмотреть существенные затраты на корректировку и сопровождения таких сайтов.

Наиболее дешевым, гибким и универсальным следует считать использование в ИПСО комбинации программных средств ОС Windows и облачного (сетевое) хранилища данных.

ОС Windows обеспечивает стандартные средства для представления, корректировки и реализации практически всех заданий, на которые ориентирована ИПСО. Предполагается, что подготовка пользователей не требует дополнительных затрат на освоение этой ОС.

Облачное хранилище вполне обеспечивает выполнение требований по оперативному диалогу студент-преподаватель.

Среди многих современных систем облачного хранения данных следует выбрать систему, соответствующую всем приведенным выше требованиям при минимальных затратах на её освоение и эксплуатацию.

Структура и программное обеспечение ИПСО должны быть достаточно автономны и позволять перенос с одной системы облачного хранения данных на другую без существенных затрат на обучение пользователей и перенастройку.

Программное обеспечение, предоставляемое выбранной системой облачного хранения, должно быть установлено на компьютерах всех пользователей ИПСО.

Для выполнения видеоконсультаций у пользователя-преподавателя и пользователя-студента должна быть установлена одна и та же специальная программа для видеозвонков.

Требования к организационному обеспечению. Примерный состав организационного обеспечения:

- инструкции пользователям по подключению к ИПСО;
- инструкции преподавателям и студентам по проведению интернет-консультаций;
- описание структуры ИПСО и её подсистем;
- сценарии работы пользователя-студента и пользователя преподавателя;
- инструкция администратору системы.

Технические требования. Требования, которые предъявляются к каналам связи (интернет-каналам) и компьютерам для студентов и преподавателей несколько различаются.

Компьютер и интернет-канал, которым пользуется студент должен обеспечивать выполнение следующих задач:

- подключение через облачное хранилище к папкам ИПСО по разрешению администратора ИПСО;
- хранение и синхронизацию с облачным хранилищем в режиме чтения учебно-методических материалов, предоставленных из

ИПСО, в том числе графических и мультимедийных, таких, как видеолекции;

- подготовку, корректировку и синхронизацию с облачным хранилищем в режиме редактирования заданий, выполняемых студентом по дисциплинам кафедры;
- видеоконсультации с преподавателем по выполняемым заданиям и учебно-методическим материалам, хранящимся в ИПСО.

Компьютер и интернет-канал, которым пользуется преподаватель должен обеспечивать выполнение следующих задач:

- подключение через облачное хранилище к любой папке ИПСО;
- хранение и синхронизацию с облачным хранилищем в режиме редактирования учебно-методических материалов, предоставленных в ИПСО, в том числе графических и мультимедийных, таких, как видеолекции;
- проверку, корректировку и синхронизацию через облачное хранилище заданий, выполняемых любым студентом по своим дисциплинам;
- видеоконсультации с любым студентом по выполняемым заданиям и учебно-методическим материалам, хранящимся в ИПСО.

Следовательно, компьютер и интернет-канал, которым пользуется преподаватель, должен иметь быстроедействие и объём памяти, достаточные для обработки и хранения практически всей базы данных ИПСО.

Фактически ИПСО в виде оперативно синхронизируемых дублей (клонов) устанавливается на всех компьютерах, которыми пользуются преподаватели. Эти компьютеры могут находиться в аудиториях или компьютерных классах, в кабинетах преподавателей или у них дома. То есть основного, центрального сервера, на котором установлена ИПСО, нет.

ИПСО, которой пользуется администратор, отличается от ИПСО для преподавателей только возможностью подключать или отключать любого пользователя и устанавливать режимы допуска.

Технические требования к облачному хранилищу сводятся к резервированию объема памяти, достаточного для размещения ИПСО, и наличию интернет-канала, обеспечивающего скорость синхронизации, приемлемую для пользователей. В разделе 4.8 выполнено прогнозирование объема памяти облачного хранилища при ожидаемых значениях факторов, влияющих на этот показатель.

Требования к пользователям. Требования к пользователям ИПСО ограничиваются умением работать с папками и файлами в ОС Windows и с web-сайтами.

Администратор системы должен, кроме того, освоить возможности облачного хранилища по подключению новых пользователей, назначению допусков и восстановлению из корзины хранилища папок, ошибочно удаленных пользователями. Функции администратора целесообразно возложить на одного из преподавателей-пользователей, разбирающегося в назначении папок ИПСО.

4.2 Общая структура ИПСО

На рис. 4.1 приведена общая структура системы ИПСО, разработанной и эксплуатирующейся на кафедре Экономической информатики НМЭТАУ.

Администратор ИПСО по своему аккаунту резервирует через сайт память (облако) на удаленных серверах сервиса облачного (сетевое) хранения данных, например, сервиса ДискGoogle. В своем облаке, единоличным владельцем которого является администратор, он размещает информационную базу (платформу) системы. В ИПСО эта база носит название Библиотека Учебно-Методических Материалов (БУММ). Ядром БУММ является папка BUMM_ADD. Кроме BUMM_ADD в облаке программами системы

ДискGoogle автоматически формируется корзина для удаляемых папок и файлов, списки пользователей, меню и другие служебные элементы.

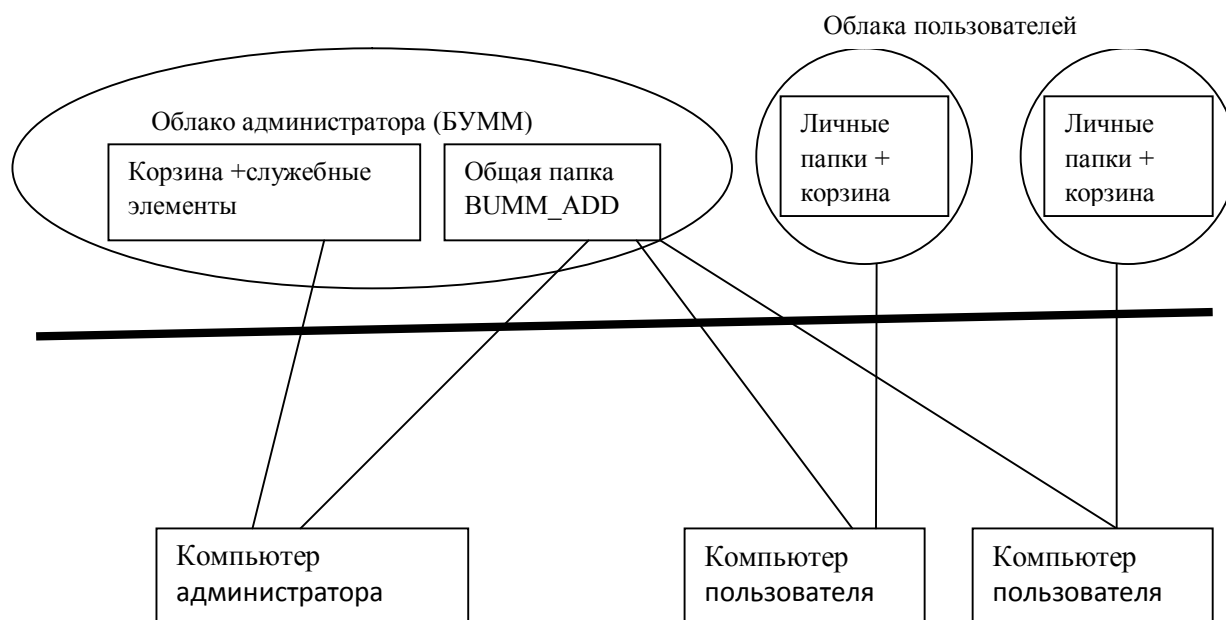


Рис. 4.1. **Общая структура ИПСО**

Каждый пользователь самостоятельно резервирует для себя личное облако в хранилище ДискGoogle. Владельцем этого облака является только данный пользователь. Пользователь может размещать в своем облаке необходимую лично ему информацию. Для использования папок и файлов из информационной базы БУММ пользователь должен получить специальное разрешение от администратора системы ИПСО.

Папки и файлы, которыми могут пользоваться не только администратор, но и другие пользователи, называются общими (совместными). Для преподавателей общей папкой является папка BUMM_ADD. Для студентов общими являются только те подпапки из BUMM_ADD, к которым они получили разрешение от администратора. Администратор выдает разрешения студентам на основании заявок преподавателей.

Общие папки хранятся в облаке администратора, а не в облаке пользователя. То есть они не занимают память, выделенную

пользователю в его личном облаке ДискGoogle. Поэтому объём памяти личного облака пользователя не учитывается в требованиях ИПСО и может быть минимальным.

На компьютерах пользователей и администратора хранятся зеркальные отражения (в некотором роде зеркальные клоны) общих папок, размещенных в облаке администратора. Программы облачного хранилища автоматически оперативно синхронизируют общие папки у всех пользователей (поддерживают их аутентичность).

4.3 Структура общей папки BUMM_ADD

На рис. 4.2 приведена укрупненная функциональная структура папки BUMM_ADD, являющейся ядром информационной базы системы ИПСО.

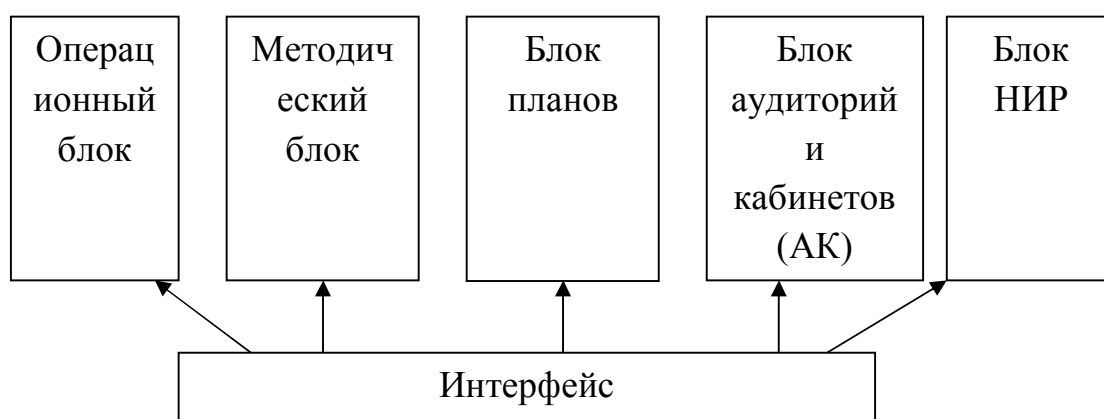


Рис. 4.2. **Функциональная структура общей папки BUMM_ADD**

Интерфейс реализован в виде специальной программы с гипертекстовыми ссылками на папки (табл. 4.1) и, как вариант, в виде простого списка (таблицы) папок, входящих в блоки (рис. 4.3). Пользователь может выбрать наиболее удобный ему вариант интерфейса.

Пример меню информационной базы с гипертекстовыми ссылками

Главное меню библиотеки

Структурно- Логические	Учебно-методическая	Ссылки на общие
Схемы и РЕЗюме дисциплин	документация	папки
ЭК09-СЛСиРЕЗ	КОМПЛЕКСЫ	КОМПЛЕКСЫ
ЭК10-СЛСиРЕЗ	ДИПЛОМИРОВАНИЕ	КАБИНЕТЫ
ЭК11-СЛСиРЕЗ	НИР и НИРС	РАЗНОЕ
ЭК12-СЛСиРЕЗ	Расписание	ОБЪЯВЛЕНИЯ
	Нагрузка	

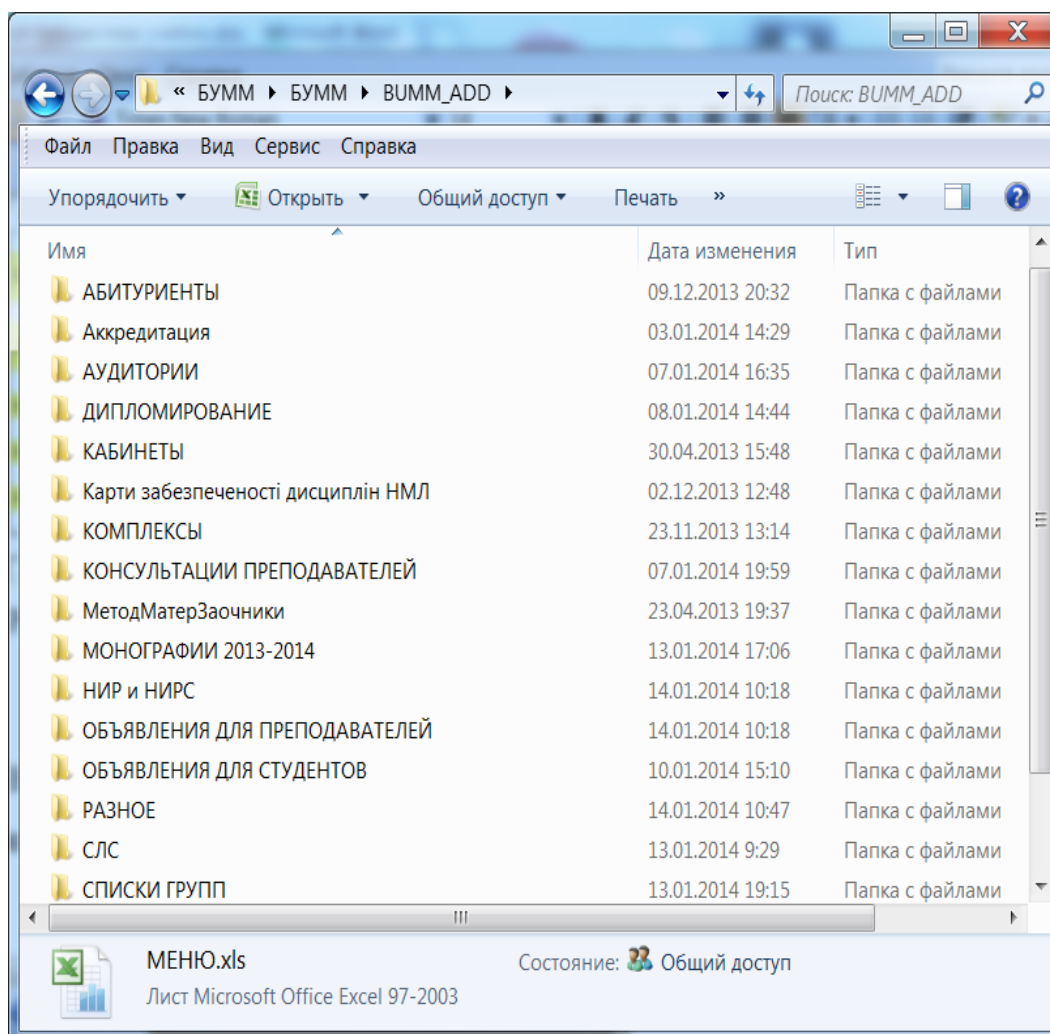


Рис. 4.3. Пример меню информационной базы в виде списка папок

В операционном блоке содержатся папки с оперативной информацией, относящейся к текущей, повседневной работе кафедры, а именно:

- объявления для преподавателей о заседаниях, текущих заданиях, распоряжения заведующего кафедрой и другие;
- объявления для студентов;
- списки сотрудников кафедры и списки студентов;
- расписания консультаций и занятий;
- графики учебного процесса.

В методическом блоке содержатся папки:

- комплексы учебно-методических документов по каждой дисциплине, закрепленной за преподавателями кафедры. Комплекс по дисциплине содержит учебную программу дисциплины, пакет лабораторных работ по дисциплине, конспект по дисциплине, тесты, другие материалы по дисциплине;
- методические указания и приказы по дипломированию и практике;
- материалы по работе с абитуриентами;
- материалы по подготовке к аккредитации.

В блоке планов содержатся папки:

- учебные планы для академических групп очного и заочного обучения;
- структурно-логические схемы дисциплин по каждой академической группе.

Структурно-логические схемы составлены на основании учебных планов и позволяют преподавателям оперативно согласовать методические материалы по взаимосвязанным дисциплинам. На рис. 4.4 приведен фрагмент структурно-логической схемы дисциплин для одной из академических групп.

Курс	Четверть	Моделирование			Программирование		Проектирование			Информат		
1	1	Економічна кібернетика	★									
	2	Економічна кібернетика	★									
	3											
	4											
2	5	Оптимізаційні методи та моделі	★									
	6	Оптимізаційні методи та моделі	★									
	7	Економетрика	★	Економічна кібернетика (поглиблений курс) 2/7	★	Дослідження операцій	★					
	8		★	Економічна кібернетика (поглиблений курс) 2/8	★	Дослідження операцій	★					
3	9		★	Економічна кібернетика (поглиблений курс) 3/9	★	Технологія проектування програмних систем	★					
	10	Модельовання економіки 3/10	★			Технологія проектування програмних систем	★	Технологія проектування та адміністрування БД і СД	★			
	11	Модельовання економіки 3/11	★				Технологія проектування та адміністрування БД і СД	★	Інформаційні системи та технології управління	★	Управління проектами і інформатизації	★
	12	Прогнозування соціально-економічних процесів	★					Інформаційні системи та технології управління	★	Управління проектами і інформатизації	★	
4	13							Моделі управління інформаційними технологіями	★			
	14			Моделі економічної динаміки 4/14	★							
	15	Системи прийняття рішень	★	Моделі економічної динаміки 4/15	★		Об'єктно-орієнтоване програмування	★	Web-програмування	★		
	16	Выпускная квалификационная работа										

Рис. 4.4. Фрагмент структурно-логической схемы

По кнопке-макросу (звёздочка) можно перейти на резюме одной из дисциплин, преподававшихся группе, или на учебный план группы. В табл. 4.2 приведен пример резюме дисциплины.

В резюме дисциплины возможен переход по гиперссылкам к программе этой дисциплины или к пакету лабораторных работ или к конспекту и т.п. После завершения работы с нужным документом возможен возврат по гиперссылке к резюме дисциплины. Заполнив или скорректировав резюме дисциплины, пользователь возвращается по кнопке-макросу на лист со структурно-логической схемой. Для сохранения и корректировок документов используются обычные для WORD и EXCEL команды и кнопки.

В блоке аудиторий и кабинетов (АК) содержатся папки:

- *аудитории* для каждой академической группы;
- *кабинеты* для каждого преподавателя.

Резюме дисципліни

Прогнозування соціально-економічних процесів		Лектор	Асистент	<u>Програма дисципліни</u>
Модуль	1. Методологічні основи соціально-економічного прогнозування	Лисовенко Н.Н.	Лисовенко Н.Н.	<u>Пакет лаб.раб.</u>
Лаб.раб.	Інтуїтивні засоби аналізу та прогнозу систем			<u>Пример 1 лаб.раб.</u>
Модуль	2. Методи і моделі прогнозування одновимірних процесів			<u>Пример 2 лаб.раб.</u>
Лаб.раб.	Засоби простої прогновної екстраполяції одновимірних процесів			
Лаб.раб.	Аналітичне вирівнювання тренда одновимірних процесів			<u>Конспект</u>
Модуль	3. Методи і моделі прогнозування багатовимірних процесів			<u>Рабочий план</u>
Лаб.раб.	Адаптивні засоби аналізу і прогнозування			
Модуль	4. Моделі соціально-економічного прогнозування			
Лаб.раб.	Прогнозування виробництва і попиту			

Пример структуры папки *аудитории* приведен на рис. 4.5.

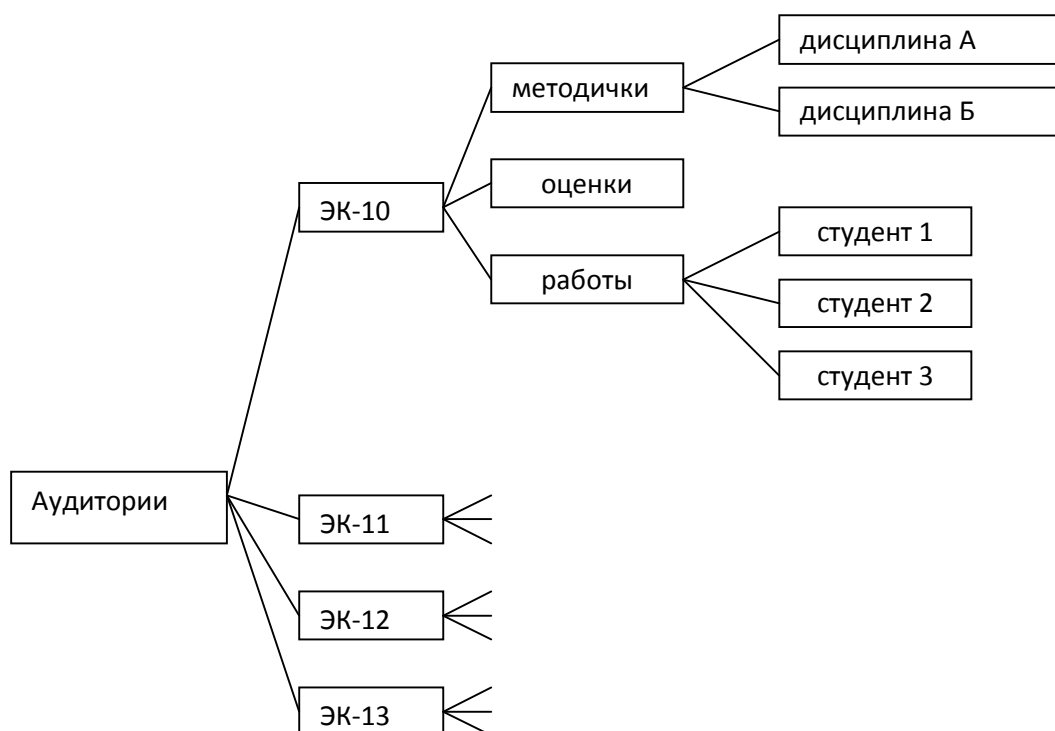


Рис. 4.5. **Пример структуры папки *аудитории***

В папке аудитории администратором создаются отдельные папки-аудитории для каждой группы (ЭК-10, ЭК-11, ЭК-12 ...).

В папке ЭК-10 (аудитория для группы ЭК-10) администратором создаются папки для методичек, оценок и работ, общие для всех дисциплин, читаемых этой группе (папки ЭК-10-методички, ЭК-10-оценки, ЭК-10-работы).

В папке ЭК-10-методички администратором или преподавателями создаются отдельные папки для каждой дисциплины, читаемой этой группе, в которые преподаватели копируют соответствующие методички из папки комплексы.

В папке ЭК-10-оценки хранятся файлы оценок по всем дисциплинам. Эти файлы создают и корректируют сами преподаватели.

В папке ЭК-10-работы администратором создаются именные папки для размещения работ студентов – по одной папке для каждого конкретного студента. Студент сохраняет в этой папке свои работы по всем дисциплинам.

Преподаватели имеют полный доступ (чтение и редактирование) ко всем папкам и файлам. Студенты имеют полный доступ к своим именованным папкам (работы) и ограниченный доступ (только чтение) к папкам оценки и методички. К чужим именованным папкам студенты допуска не имеют.

Папки аудитории предназначены для онлайн-работы преподавателя со всей академической группой. Регистрация студентов (выдача разрешений и допусков к общим папкам) в системе ИПСО выполняется администратором однократно для всей группы по списку группы.

Для индивидуальной онлайн-работы преподавателя с отдельными студентами, например, при руководстве подготовкой выпускной (курсовой) работы или научно-исследовательской работой, удобно использовать папку *кабинеты*, пример структуры которой приведен на рис. 4.6.

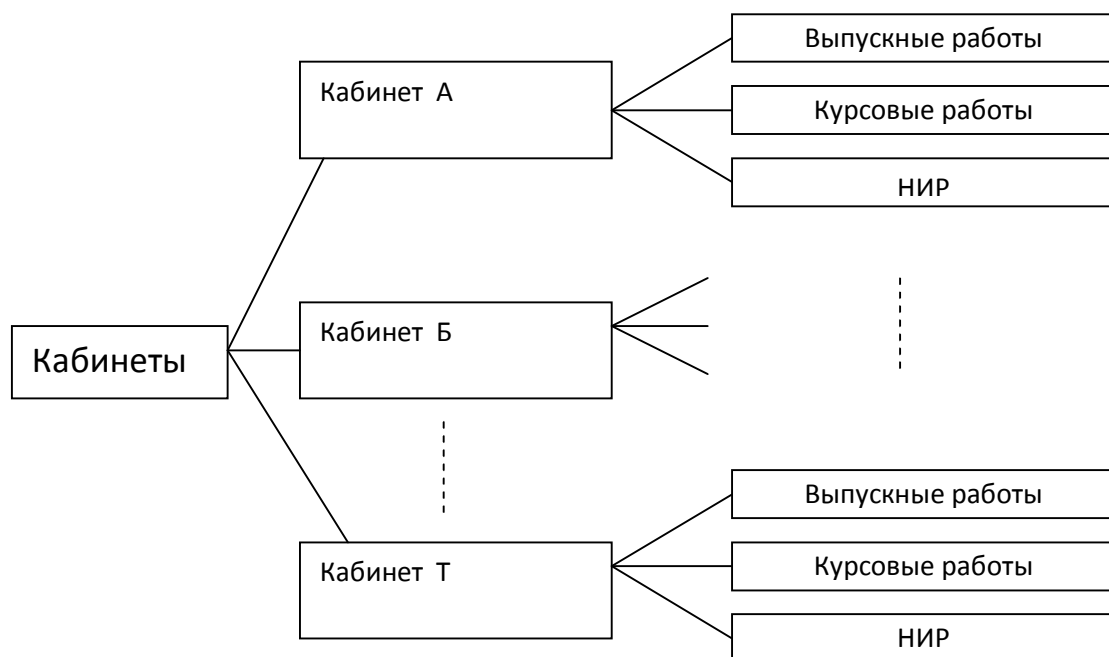


Рис. 4.6. Пример структуры папки *кабинеты*

Папка Кабинет Преподавателя А включает подпапки: курсовые работы, выпускные работы, НИР. Внутри этих папок преподаватель самостоятельно формирует общие папки, необходимые ему для индивидуальной работы с отдельными

студентами. Администратор системы ИПСО по заявке преподавателя выдает разрешения и допуски студентам, закрепленным за преподавателем.

Наконец, блок НИР содержит: папки планы НИР, отчёты НИР, статьи и монографии. Файлы в этих папках формируют преподаватели и аспиранты кафедры.

Каждая из папок информационной базы курируется преподавателем или секретарём кафедры в соответствии с их функциональными обязанностями. По согласованию с кураторами папок администратор системы может изменять структуру информационной базы. Гибкость и оперативность корректировок структуры базы обеспечивается стандартными средствами ОС Windows. Совершенно нет необходимости разрабатывать специализированное программное обеспечение для управления информационной базой системы ИПСО.

Описанную структуру системы ИПСО можно считать универсальной для кафедр вузов или учебных подразделений фирм. Адаптация такой системы для конкретной кафедры или подразделения не требует привлечения высококвалифицированных программистов и системных администраторов и может быть выполнена преподавателями информационных технологий.

4.4 Выбор облачного хранилища данных

Основные принципы облачного хранения информации одинаковы для всех компаний, предоставляющих такой сервис. Пользователь имеет возможность хранить бесплатно определенный объём данных на удаленных серверах сети Интернет. При необходимости увеличить этот объём взимается арендная плата. Программы облачного сервиса реализуют оперативную синхронизацию данных, хранящихся на компьютере пользователя и на серверах сервиса. Пользователь может разрешить доступ к своей информации другим пользователям. Во многих случаях

поддерживается хранение данных, удаленных пользователем, в корзине сервиса и восстановление из корзины.

В настоящее время имеется достаточно много популярных облачных сервисов хранения данных, такие как Evernote, Dropbox, SugarSync, SkyDrive, GoogleDrive, Яндекс.Диск, Cloud.Mail.Ru и другие [25, 26, 27, 28]. Практически все они являются коммерческими и острая конкуренция заставляет фирмы активно совершенствовать сервисы до уровня примерно одинаковых возможностей. В частности, увеличивается функциональность сервиса и объём предоставляемой памяти. Большинство сервисов облачного хранения данных реализованы не только в ОС Windows, но и в OS Android и iOS.

Наиболее широкое применение имеет сервис Dropbox, отличающийся простотой и прозрачностью организации доступа и синхронизации данных. Однако, он не дает возможности добавлять папки или файлы за пределами своего каталога, у приложений под Windows по сути практически нет никакого интерфейса, кроме настроек, недостаточно гибко организован доступ различных пользователей и, кроме того, этот сервис развивается не так интенсивно как другие.

Минус сервиса Evernote – не работает с папками пользователя, только с файлами.

Сервис SkyDrive позволяет бесплатно хранить до 7 ГБ информации в упорядоченном с помощью стандартных папок виде. Microsoft добавила в SkyDrive поддержку Office Web Apps (веб-версия Microsoft Office). Обновление позволяет пользователям загружать, создавать, редактировать и обмениваться документами Microsoft Office непосредственно в веб-браузере.

Сервис Cloud.Mail.Ru появился недавно и пока недостаточно функционально развит, хотя и предоставляет для бесплатного использования рекордный объём памяти в 1ТерраБайт.

В сервисе GoogleDrive усложнена процедура регистрации новых пользователей. Форма представления и редактирование документов на сайте GoogleDrive отличается от привычной для

пользователей Microsoft Office. Вместе с тем сервис использует свои собственные дата-центры и имеет большие финансовые резервы для интенсивного развития.

В сервисе Яндекс.Диск имелись случаи серьёзных ошибок в программном обеспечении. Бесплатно предоставляется до 10 Гбайт памяти.

Сервис SugarSync является одним из наиболее функциональных среди своих конкурентов, обладает простой и понятной возможностью установки, возможностью синхронизировать любые файлы и папки, доступом к мобильным устройствам. В отличие от Dropbox, SugarSync позволяет синхронизировать любые папки между разными компьютерами. Причем, можно выбрать, какие компьютеры и папки связаны между собой.

С SugarSync можно не бояться случайно удалить файл, поскольку его легко можно восстановить, так как SugarSync хранит историю изменения файла в количестве пяти предыдущих версий. Возможна гибкая настройка синхронизации папок. До февраля 2014г. бесплатно предоставлялось до 5 Гбайт памяти.

Вместе с тем механизм организации прав доступа пользователей к файлам и папкам несколько усложнен. Недостатком также следует считать закрепление способа доступа за файлами и папками, а не за пользователями. Интерфейс и справки только на английском языке.

По соотношению таких характеристик, как цена за память, функциональность и надежность, наиболее предпочтительными для системы ИПСО являются сервисы ДискGoogle и SugarSync. Напомним, что личное облако пользователя не используется в ИПСО и его объём может быть минимальным.

В современных условиях отечественного образования наибольшим недостатком SugarSync для использования в ИПСО кафедры можно считать отключение с февраля 2014 бесплатной версии этого облачного хранилища, что не позволяет привлечь

достаточно большое число студентов для обучения в онлайн-режиме.

С октября 2012 года пилотный проект ИПСО эксплуатировался на базе сервиса ДискGoogle. Через три месяца с января 2013 года проект был переведен на SugarSync. С февраля 2014 проект возвращен на ДискGoogle, который к этому времени был значительно усовершенствован. В частности, упрощена процедура регистрации, повышена надежность сохранности информации, увеличен до 15 Гбайт объем бесплатно предоставляемой памяти. Кроме того, компания Google по объему финансирования значительно превосходит другие компании, предоставляющие услуги облачного хранения информации. Это позволяет надеяться на большую стабильность по сравнению с SugarSync.

Для переноса информационной базы системы ИПСО с одного сервиса хранения данных на другой пользователи должны установить на своих компьютерах программу нового сервиса. Администратор системы ИПСО должен перерегистрировать пользователей в новом сервисе. Структура базы не зависит от особенностей облачного хранилища данных, поэтому никаких преобразований информации не требуется.

4.5 Обеспечение надёжности системы ИПСО

Актуальность и сохранность информации в системе ИПСО обеспечивается следующими средствами:

- синхронизация папок, хранящихся на компьютерах пользователей и в облачном хранилище. Выполняется автоматически программами хранилища при каждом изменении содержания папок;
- автоматический перенос программами хранилища в его корзину папок и файлов, удаленных пользователями;

- восстановление в хранилище и тем самым и на компьютерах пользователей папок и файлов из корзины хранилища. Выполняется администратором системы ИПСО по заявкам пользователей;
- регулярное копирование (резервирование) информационной базы во вспомогательное облачное хранилище. Выполняется администратором по расписанию с помощью одной из специальных программ, например, comodobackup. Использование вспомогательного облачного хранилища предусмотрено на случай форс-мажорных событий с основным хранилищем. В системе ИПСО в качестве вспомогательного выбрано хранилище Яндекс.Диск. По заявкам пользователей администратор может восстановить всю или часть информационной базы в основном облачном хранилище из вспомогательного (и, благодаря наличию синхронизации, восстановить её на компьютерах пользователей);
- антивирусная защита информации на компьютерах пользователей. Обеспечивается самими пользователями;
- защита информационной базы от несанкционированного доступа. Реализуется администратором системы при выдаче разрешений пользователям на доступ к общим папкам;
- возможность работы с папками, хранящимися на компьютере пользователя, даже при отключении его от Интернета. При восстановлении связи с облачным хранилищем автоматически возобновляется синхронизация папок и файлов.

4.6 Инструкции и сценарии работы пользователей системы ИПСО

4.6.1 Инструкция пользователю по подключению к ИПСО

1. Создать, если не было, учётную запись email (рекомендуется аккаунт Googlegmail.com)

<https://accounts.google.com/signup>. При подключении и работе в ДискGoogle по другим аккаунтам могут быть проблемы).

2. Установить, если не установлен, ДискGoogle на компьютер

<https://support.google.com/drive/bin/answer.py?hl=ru&answer=2375078&ctx=cb&src=cb&cbid=ftw9ru3gk3hc>

3. Сообщить свой аккаунт администратору ИПСО. Администратор по аккаунту присылает приглашение (разрешение) на совместный доступ к общим папкам.
4. После получения приглашения щёлкнуть по значку ДискGoogle в панели задач (треугольник с разноцветными сторонами) и выбрать пункт Просмотреть доступные мне элементы. Откроется сайт облака с доступными данному пользователю общими папками.
5. Отметить доступные папки галочками и добавить их в Мой диск. С этими папками можно работать в Интернете в облаке ДискGoogle не загружая их в компьютер (например, при работе на чужом компьютере).
6. На компьютере щёлкнуть по значку ДискGoogle в панели задач и в Настройках выбрать общие папки для синхронизации. В дальнейшем все изменения в этих папках будут автоматически синхронизироваться с облаком и с общими папками на компьютерах других пользователей. Заново подключаться к ИПСО и настраивать ДискGoogle уже не надо.
7. Для работы с папками на компьютере щёлкнуть по значку ДискGoogle в панели задач и выбрать пункт Открыть папку Диска Google.
8. Для работы с папками в Интернете щёлкнуть по значку ДискGoogle в панели задач и выбрать пункт Открыть Диск Google в Интернете.

9. До начала работы с папками ДискGoogle следует дождаться завершения синхронизации облака с папками (определить по значку ДискGoogle в панели задач).

4.6.2 Инструкция администратору системы ИПСО

1. По аккаунту администратора (владельца) облака с системой ИПСО установить на компьютере и войти в ДискGoogle. Выполняется однократно до первого использования системы.
2. По заявке нового пользователя выдать ему разрешение и допуск к общим папкам в информационной базе ИПСО. Для этого щёлкнуть по значку ДискGoogle в панели задач и выбрать пункт Открыть Диск Google в Интернете. Отметить на сайте ДискGoogle папки, доступные этому пользователю. Нажать кнопку Сделать общими и в окне Настройки совместного доступа в поле Пригласить пользователей ввести аккаунт пользователя. Выбрать режим допуска для этого пользователя (Редактор или Читатель) и нажать кнопки Открыть доступ и Готово.
3. Настроить программу (например, ComodoBackup) для копирования папки BUMM_ADD во вспомогательное облачное хранилище (например Яндекс.Диск) из основного хранилища ДискGoogle.
4. По заявке пользователя восстановить удаленную папку или файл из корзины основного хранилища ДискGoogle.

4.6.3 Сценарий работы пользователя-преподавателя

1. Подключиться к системе ИПСО в облачном сервисе. Выполняется однократно до первого использования системы.
2. До начала работы с папками ДискGoogle следует дождаться завершения синхронизации облака с папками (определить по значку ДискGoogle в панели задач).

3. Для работы с папками на компьютере щёлкнуть по значку ДискGoogle в панели задач и выбрать пункт Открыть папку Диска Google.
 4. Для работы с папками в Интернете щёлкнуть по значку ДискGoogle в панели задач и выбрать пункт Открыть Диск Google в Интернете.
 5. В открывшейся папке ДискGoogle выбрать и открыть папку информационной базы BUMM_ADD.
 6. Выполнить просмотр или создание или корректировку нужной папки и файла. После сохранения откорректированного файла начинается автоматическая синхронизация с облачным хранилищем ДискGoogle.
 7. Закрыть папку ДискGoogle.
- 4.6.4 Сценарий работы пользователя-студента
1. Подключиться к системе ИПСО в облачном сервисе. Выполняется однократно до первого использования системы.
 2. До начала работы с папками ДискGoogle следует дождаться завершения синхронизации облака с папками (определить по значку ДискGoogle в панели задач).
 3. Для работы с папками на компьютере щёлкнуть по значку ДискGoogle в панели задач и выбрать пункт Открыть папку Диска Google.
 4. Для работы с папками в Интернете щёлкнуть по значку ДискGoogle в панели задач и выбрать пункт Открыть Диск Google в Интернете.
 5. В открывшейся папке ДискGoogle выбрать и открыть доступную общую папку (например, Методички или Оценки или Работы).
 6. Просмотреть (можно скопировать на свой компьютер) нужные файлы.
 7. Поместить в папку Работы файл задания, выполняемого по дисциплине. Начнется автоматическая синхронизация

файлов в папке Работы с информационной базой в облачном хранилище.

Папки Методички и Оценки доступны студентам только для чтения.

При необходимости видеоконсультации использовать программу Skype (версия ≥ 6.1).

4.6.5 Инструкция пользователю по видеоконсультации в режиме реального времени

1. Пользователь подключается к ИПСО (см. инструкцию). Выполняется однократно до первой консультации.
2. Преподаватель и студент регистрируют друг друга в своих списках контактов (версия Skype ≥ 6.1). Выполняется однократно до первой консультации.
3. Студент помещает в индивидуальную папку Работы выполненное задание или его фрагмент.
4. Студент сообщает преподавателю через Skype о готовности к видеоконсультации.
5. Преподаватель выводит задание на рабочий стол из папки Работы.
6. Преподаватель инициирует видеозвонок студенту через Skype и в окне Skype включает режим Демонстрация экрана (значок “+” > Демонстрация экрана > Начать).
7. После достижения устойчивой видеосвязи лист EXCEL или WORD, выведенный на экран, будет доступен для оперативного просмотра и редактирования как преподавателю, так и студенту.
8. Завершить видеозвонок.

4.7 Консультации в режиме реального времени при минимальных технических требованиях

На протяжении последних лет наблюдается увеличение разнообразия, количества и снижение стоимости мобильных

устройств. К завоевавшим свое признание ноутбукам и нетбукам добавились планшеты и смартфоны. Обладая приемлемой производительностью, они оснащены операционными системами. Как следствие, возможности мобильных устройств как средств коммуникации значительно расширились.

Многообразие мобильных устройств сопровождается различной степенью производительности отдельных аппаратов. Также пользователи мобильных устройств используют каналы связи с разной пропускной способностью.

В случае удаленной консультации остро стоит вопрос программного обеспечения, которое бы давало возможность голосового общения, передачи файлов. Кроме того, программа должна работать на различных операционных системах, аппаратах с небольшой производительностью, каналах связи с малой пропускной способностью. Важным требованием является бесплатность программы и отсутствие рекламы внутри приложения.

Всеми этими качествами обладает программа Viber. Достаточно функциональная и набирающая популярность, она установлена более чем у 170 млн. пользователей.

Работать с программой можно сразу после установки. Классических процедур регистрации и рассылки своего идентификатора не происходит как в варианте с электронной почтой и программой Skype. В качестве идентификатора респондента выступает номер его мобильного.

Программа анализирует телефонный справочник и помечает абонентов с установленным Viber соответствующим значком. После чего сообщит им, что у вас также установлен Viber. Звонки, отправка файлов и сообщений абоненту с установленной программой Viber бесплатны.

Ближайший конкурент – программа WhatsApp позволяет обмениваться только сообщениями, не имеет голосовой связи и отсутствует версия для настольного компьютера.

Первоначальную установку Viber следует сделать на мобильном телефоне. Приложение доступно для всех мобильных платформ: Android, iOS, Windows Phone, BlackBerry, Bada, Nokia. Скачать программу можно либо с магазина приложений (Google Play, AppStore и др.), либо с сайта <http://www.viber.com/>.

После установки на мобильном, приложение можно поставить на компьютер. Поддержка операционных систем Windows, MacOS, Linux. Рассмотрим установку программы на примере Windows.

Ссылка для скачивания: <http://www.viber.com/products/windows/>.

Выбираем «Get Viber», как на рис. 4.7.

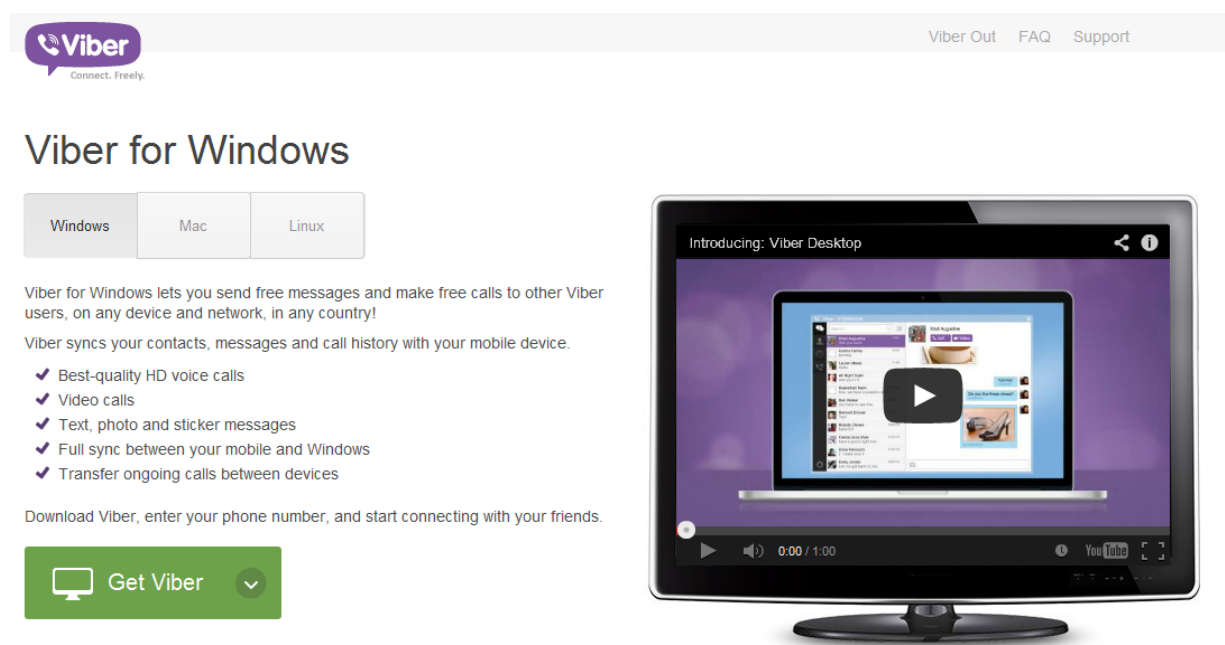


Рис. 4.7. Окно сайта для скачивания программы

Скачиваем, запускаем и устанавливаем как любое другое приложение. При запуске приложения вы увидите ряд диалоговых окон, как на рис. 4.8. Активируем приложение.

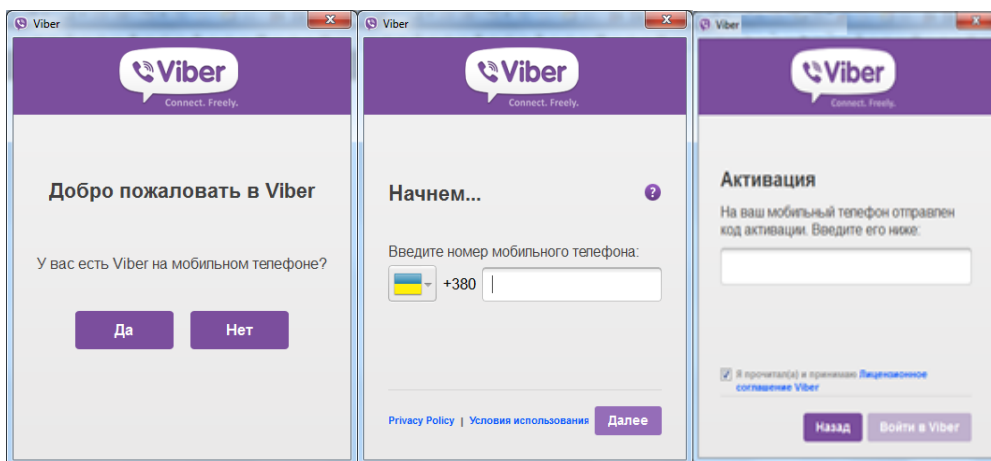


Рис. 4.8. Последовательность активации приложения для настольного компьютера

После регистрации вы увидите окно программы, как на рис. 4.9.

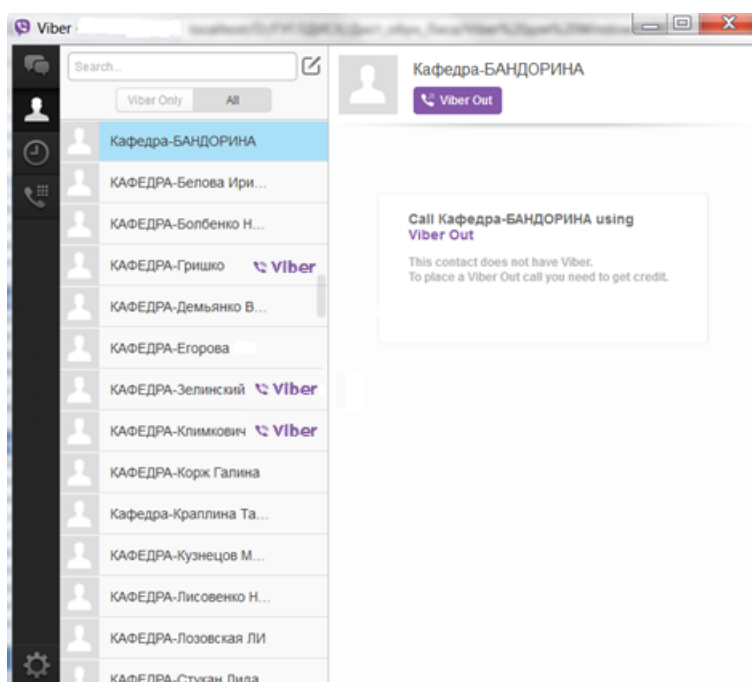


Рис. 4.9. Основное окно программы Viber

Приложение Viber для настольного компьютера обладает большим функционалом, в нем присутствуют видеозвонки и групповые сообщения.

Таким образом, новые технологические и технические средства предоставляют уникальные возможности для дистанционного общения преподавателя со студентами. Основное достоинство дистанционных технологий – это оперативное и систематическое взаимодействие респондентов без привязки к месту и времени консультации.

4.8 Анализ результатов и прогнозирование характеристик системы

Пилотный проект системы ИПСО эксплуатируется на кафедре Экономической информатики НМЭТАУ с октября 2012 года.

Онлайновое обучение осуществляется со студентами 3, 4 и 5 курсов, хотя подготовка студентов специальности Экономическая кибернетика позволяет начать такое обучение со 2-го курса, что и будет реализовано в дальнейшем.

Первоначально использование системы ИПСО студентами было факультативным, однако с января 2013 года по некоторым дисциплинам стало обязательным. В частности, обязательным является размещение заданий в индивидуальных папках Работа для консультаций и проверки как в диалоговом видеорежиме (на видеоконсультациях по Интернету), так и в компьютерных классах кафедры.

Практически все студенты указанной специальности интенсивно работают с компьютерами, как на занятиях, так и дома, поэтому с интересом осваивают возможности ИПСО, тем более, что этот интерес поощряется преподавателями определенными бонусами. Благодаря тому, что примененные сервисы облачного хранения данных SugarSync и GoogleDrive реализованы не только в ОС Windows, но и в ОС Android и iOS, часть студентов пользуются ИПСО даже на своих смартфонах и планшетах через мобильный Интернет.

В учебное время занятия проводились одновременно в трех аудиториях с просмотром и корректировкой в режиме реального времени информации из облачного хранилища на настенных экранах. Вечерами проводились видеоконсультации в среде программы Skype по заданиям, помещенным студентами в облачное хранилище.

Как показал опыт эксплуатации системы ИПСО, возможность оперативного круглосуточного доступа через ИПСО ко всей учебно-методической литературе и к заданиям по дисциплине помогает многим студентам, особенно работающим, соблюдать и даже опережать сроки защиты учебных заданий.

В табл. 4.3 приведен анализ результатов использования системы ИПСО группой из 19 студентов, изучавших 2 дисциплины. Дисциплины изучались в разных семестрах в течение 8 недель каждая, что позволяет вычислить коэффициенты роста показателей. По каждой дисциплине предусмотрена защита 1 задания в неделю, то есть общее число заданий по дисциплине равно $8 \cdot 19 = 152$.

Таблица 4.3

Анализ использования системы ИПСО

№	Показатель	Значение показателя по 1-ой дисциплине, абсолютное (относительное)	Значение показателя по 2-ой дисциплине, абсолютное (относительное)	Коэффициенты роста
1	Студенты, использовавшие ИПСО в неучебное время (дома)	14 (74%)	15 (79%)	1,10
2	Проведено видеоконсультаций	1	14	14,00
3	Защищено заданий в срок или раньше срока	115 (76%)	118 (78%)	1,03
4	Защищено заданий раньше срока на 1 и более недель	17 (11%)	36 (24%)	2,12

В табл. 4.4 приведены минимальные технические требования к интернет-каналам и компьютерам, оцененные по результатам эксплуатации пилотного проекта ИПСО. Число пользователей-преподавателей пилотного проекта системы ИПСО составляло 20 человек, пользователей-студентов – 60 человек.

Требования сформированы без учёта включения в информационную базу мультимедийных материалов (видеолекций). Применение мультимедийных материалов существенно повышает качество усвоения знаний, но, естественно, предъявляет более высокие требования к интернет-каналам и характеристикам компьютера.

Таблица 4.4

Технические требования к интернет-каналам и компьютерам

Пользователь	Интернет-канал мегабит/сек	Процессор гигагерц	Память мегабайт (мб)
Студент (дома)	0,5	0,8	<=500
Преподаватель (дома)	1	1	<=2000
Администратор (дома)	1	1	<=2000
Компьютеры в аудиториях вуза	2	1	<=2000
Облачное хранилище	>2	>2	<=6000

Предполагается, что такие показатели, как скорость интернет-канала и быстродействие процессора не могут быть изменены для техники, уже имеющейся у пользователей и поставщика услуг облачного хранилища. Вместе с тем объём памяти облачного хранилища определяет стоимость эксплуатации этого хранилища. Поэтому следует прогнозировать только объём памяти,

необходимой в облачном хранилище администратора и на компьютере пользователя системы ИПСО.

Всю информацию, хранящуюся в информационной базе системы, по динамике изменения можно разделить на постоянную и переменную. К постоянной относится информация операционного, методического блока и блока планирования (см. п. 4.2). Действительно, состав инструкций, расписаний и объявлений практически не меняется, только корректируется их содержание. Преподавателями кафедры читается фиксированное число дисциплин, методическая документация по которым обновляется, но постоянно по составу и объёму.

Объём информации в блоке НИР зависит от числа преподавателей, аспирантов и студентов, активно публикующих статьи и монографии, и от количества публикаций на одного автора. По статистике за прошлые периоды несложно подсчитать ожидаемый максимальный годовой объём информации в этом блоке. Статьи и монографии, используемые в учебном процессе, должны быть перемещены преподавателями в методический блок. Остальные научные публикации из блока НИР администратор должен регулярно перемещать в специализированную информационную базу, не относящуюся к системе ИПСО. Таким образом, информацию блока НИР также можно отнести к постоянной части.

К переменной части информации в облачном хранилище в принципе относится корзина с папками, удаленными из информационной базы системы ИПСО. Удаление выполняется пользователями в ходе корректировки и актуализации информации. Прогнозировать такие корректировки нереально. Однако можно утверждать, что объём удаляемой информации не превышает объёма постоянной части информационного блока. Максимальный объём корзины ограничен числом версий, сохраняемых в корзине. Для бесплатных вариантов облачных хранилищ обычно допускается хранение одной версии. Кроме того, в обязанности администратора системы ИПСО входит регулярная чистка

корзины. В силу приведенных доводов включим объём корзины облачного хранилища в постоянную часть информации.

Общий объём постоянной части информационной базы по результатам эксплуатации пилотного проекта базы системы составляет до 6500 мегабайт (мб). Из них 1500 мб – методический блок + организационный блок + блок планирования, до 1000 мб – блок НИР и до 4000 мб – корзина в облачном хранилище.

Переменная часть информационной базы – это информация в блоке *аудитории* и *кабинеты*.

Нереально сформировать аналитическую зависимость объёма информации указанного блока от влияющих на неё факторов. Для прогнозирования этого показателя следует использовать статистическую модель, например, имитационную или эконометрическую. Эконометрическая модель в отличие от имитационной не требует подробного описания алгоритма функционирования системы ИПСО, что и послужило основной причиной её выбора для прогнозирования [29, 30].

Упрощенная эконометрическая модель прогнозирования, имеет следующие характеристики:

- прогнозируемый показатель - объём информации в блоке *аудитории* и *кабинеты*;
- число периодов наблюдения - 12 месяцев.

Основные факторы, влияющие на прогнозируемый показатель:

- число индивидуальных папок *работа* для размещения заданий, выполненных студентом;
- средний объём информации, хранящейся в папке *работа*;
- число дисциплин в папке *аудитория*, то есть дисциплин, изучаемых в онлайн-режиме;
- объём методической информации, используемой студентом для выполнения задания;
- среднее число заданий в месяц, запланированных к выполнению по дисциплине.

Упрощение заключается в том, что для проверки статистической надёжности модели не выполняется анализ наличия мультиколлинеарности, автокорреляции, гетероскедастичности. Используется только проверка по критерию Фишера. Кроме того, применен только экспертный метод выбора основных факторов. Эти упрощения оправданы тем, что накоплен сравнительно небольшой объём статистики и структура системы периодически совершенствуется.

В табл. 4.5 приведена статистика, полученная за период эксплуатации пилотного проекта системы ИПСО.

Таблица 4.5

Статистика по системе ИПСО

Месяц	Объём блока АК, мб	Регрес-сор	Число папок <i>работа</i>	Объём папки работа, мб	Число дисциплин в блоке АК	Объём информации по учебному заданию, мб	Число заданий по дисциплине в месяц
t	y	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆
1	30	1	18	13	1	9	4
2	70	1	20	24	1	9	4
3	92	1	21	34	2	9	2
4	105	1	33	36	2	9	2
5	110	1	33	47	2	9	2
6	114	1	33	49	3	9	2
7	143	1	33	56	3	9	2
8	218	1	43	58	3	10	2
9	326	1	55	58	4	10	2
10	416	1	55	65	4	10	2
11	460	1	55	69	4	10	2
12	550	1	57	69	4	11	2

Регрессионное уравнение эконометрической модели

$$y = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + u, \quad (4.1)$$

где

y – анализируемый показатель,

x_1, x_2, \dots – регрессоры,

x_1 – введен для унификации уравнения и равен 1.

x_2, x_3, \dots – регрессоры, которым соответствуют конкретные факторы, влияющие на y ,

$\beta_{1,2,\dots}$ – регрессионные коэффициенты,

u – ошибка модели.

Для вычисления коэффициентов используется формула

$$\vec{\beta} = (X'X)^{-1} X'\vec{y}, \quad (4.2)$$

где

$\vec{\beta}$ – вектор регрессионных коэффициентов,

X – матрица значений регрессоров (в том числе факторов),

X' – транспонированная матрица X ,

\vec{y} – вектор значений показателя y .

Расчёты в Excel с помощью функции ЛИНЕЙН дают следующие значения характеристик регрессионного уравнения:

регрессионные коэффициенты $\beta_1 = -1279$, $\beta_2 = 3$, $\beta_3 = 2$, $\beta_4 = 28$,
 $\beta_5 = 119$, $\beta_6 = 34$;

расчётное значение критерия Фишера $F = 45$;

коэффициент детерминации $R_2 = 0,9$.

Так как расчётное значение критерия Фишера больше его критического значения, равного 5, то и всё уравнение в целом статистически надёжно с вероятностью 0,95.

Для расчёта коэффициентов эластичности используется уравнение

$$\varepsilon_i = \hat{\beta}_i \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}}, \quad (4.3)$$

где

ε_i – коэффициент эластичности,

$\hat{\beta}_i$ – оценка коэффициента β_i при факторе x_i ,

\bar{x}_i, \bar{y} – средние значения.

Коэффициенты эластичности $\varepsilon_2 = 127$, $\varepsilon_3 = 2$, $\varepsilon_4 = 2$, $\varepsilon_5 = 410$,
 $\varepsilon_6 = 8$ показывают, что наибольшее влияние на объём памяти блока

аудитории и кабинеты имеет объём методической информации, используемой студентом для выполнения задания. При увеличении этого объёма на 1% объём переменной части информационной базы увеличивается в 4 раза.

Два варианта ожидаемых максимальных значений факторов приведены в табл. 4.6. В первом варианте указаны значения без использования видеоматериалов (видеолекции), во втором – с использованием таких материалов.

Таблица 4.6

Ожидаемые значения факторов в системе ИПСО

Варианты	Число папок <i>работа</i>	Объём папки <i>работа</i> мб	Число дисциплин в блоке АК	Объём информации по учебному заданию мб	Число заданий по дисциплине в месяц
	x2	x3	x4	x5	x6
1	60	70	25	11	2
2	60	140	25	80	2

В среднем учебные видеоматериалы имеют объём 70 мб на 1 час просмотра. Примером могут служить видеоматериалы, предоставляемые Центром компьютерного обучения при МГТУ им. Н.Э. Баумана [31].

Подставив значения факторов в уравнение регрессии, получим, что точечный прогноз объёма памяти блока аудитории и кабинеты равен 1100 мб для первого варианта и равен 9400 мб для второго варианта.

Более надежный, интервальный прогноз можно рассчитать с учётом ошибки модели, возникающей из-за ограниченного объёма выборки, игнорирования других факторов, статистической взаимосвязи факторов и других причин.

Формула расчёта интервального прогноза объёма памяти

$$\bar{y}_t = \hat{y}_t \pm t_{(\alpha, T - K)} \hat{\sigma}_e, \quad (4.4)$$

где

\hat{y}_t – точечный прогноз,

$t(\alpha, T - K)$ – критическое значение критерия Стьюдента (с его

помощью учитывается ошибка выборки).

Ошибка прогноза вычисляется как

$$\sigma_e = \sqrt{\vec{x}_t \Sigma_{\beta} \vec{x}_t'}, \quad (4.5)$$

где

\vec{x}_t - вектор, элементами которого являются ожидаемые значения факторов,

\vec{x}_t' - транспонированный вектор \vec{x}_t ,

Σ_{β} - ковариационная матрица коэффициентов, элементами которой являются коэффициенты ковариации, характеризующие статистическую взаимосвязь факторов и учитывающие их вероятностный характер.

Эта матрица рассчитывается по формуле

$$\Sigma_{\beta} = \hat{\sigma}_u^2 (X'X)^{-1} \quad (4.6)$$

где, $\hat{\sigma}_u^2$ – дисперсия ошибок модели,

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{\sum_{t=1}^T \hat{u}_t^2}{T - K}, \quad (4.7)$$

T – число периодов наблюдений,

K – число регрессоров.

В результате расчёта интервального прогноза можно утверждать, что с вероятностью 0,95 максимальный объём памяти, необходимой для блока аудитории и кабинеты, равен 3400 мб для 1-го варианта значений факторов и равен 17000 мб для 2-го варианта.

Более точный прогноз есть смысл делать после более продолжительной эксплуатации системы ИПСО и накопления статистики.

Таким образом, общий объём памяти, резервируемой в облачном хранилище (облаке) администратора ИПСО для размещения постоянной и переменной частей информационной базы, должен быть не меньше $6500 + 3400 = 9900$ мб для 1-го варианта факторов. Для 2-го варианта значений факторов объём хранилища должен быть не меньше $6500 + 17000 = 23500$ мб.

Следовательно, при использовании ДискGoogle необходимо расширить память облака администратора до 25000 мб, ежемесячная плата за которые составляет около 2,5\$.

По опыту эксплуатации системы ИПСО определено, что объём памяти, на компьютере, необходимый пользователю-преподавателю для работы с ИПСО составляет не более 30% от объёма памяти облака администратора системы. Для пользователя-студента этот показатель равен примерно 10%.

Как отмечалось в п. 4.2 личное облако пользователя не связано с ИПСО и его объём может быть минимальным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В монографии рассмотрены теоретические и практические вопросы проектирования информационно-программной системы адаптивного онлайн-обучения. Назначение системы – обеспечить преподавателей кафедры вуза средствами оперативной подготовки и корректировки учебно-методической документации и средствами диалогового обучения студентов, в том числе в режиме реального времени. Основной особенностью системы является ориентация на использование современных сервисов сетевого (облачного) хранения данных.

Показана актуальность и эффективность применения такой системы в условиях современного высшего образования. В качестве целевой аудитории выбраны студенты, изучающие информационные технологии. Вместе с тем требования к пользователям системы ограничиваются умением работать с папками и файлами ОС Windows и web-сайтами.

Предлагаемая структура системы онлайн-обучения практически не требует дополнительной подготовки пользователей и может быть легко согласована с существующими сервисами сетевого хранения данных. Так как в системе не используется специально разработанное программное обеспечение, то корректировки структуры и содержания папок и файлов могут выполняться самими пользователями-преподавателями, а не сторонними разработчиками.

Существенное внимание уделено адаптации системы к уровню подготовки и к техническим средствам пользователей-студентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беккер И. Л., Журавчик В. Н. - Образовательное пространство как социальная и педагогическая категория // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. 2009. № 12 (16). – С. 132-140.
2. Беляев Г.Ю. Педагогическая характеристика образовательной среды в различных образовательных учреждениях / Г.Ю. Беляев. – М.: ИЦКПС, 2000.
3. Бесплатные on-line курсы [Электронный ресурс] // Харьковский гуманитарный университет «Народная украинская академия». – Режим доступа: http://www.nua.kharkov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=3417&Itemid=636.
4. Бизнес-курсы - SkillSoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.e-learning.nd.ru/Catalog.aspx?t=c2VjdGlvbG2&i=MTE1&p=&d=MA2>
5. Бондырева С. К. Психолого-педагогические проблемы интегрирования образовательного пространства: Избранные труды. М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2003. – 352 с.
6. Бурдаев В. П. Системы обучения с элементами искусственного интеллекта. Научное издание / В. П. Бурдаев. – Харків: Від. ХНЕУ, 2009. – 400 с.
7. Данг Хоай Фьонг. Среда разработки алгоритмов адаптивного тестирования: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук http://www.vstu.ru/files/autoabstract/5617/sreda_razrabotki_algoritmov_adaptivnogo_testirovaniya.pdf
8. Джуринский А. Н. Развитие образования в современном мире. М.: Владос, 1999. – 200 с.
9. Доугерти К. Введение в эконометрику: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 1999

10. Диск Google, материал из Википедии - свободной энциклопедии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA_Google
11. Дистанционное обучение ЕШКО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eshko.ua>
12. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. Начальный курс. – М.: Дело, 2007
13. Мур, М. Г. Ценовая структура дистанционного образования и ее потенциальное влияние на стоимость цифровых ИКТ / М. Г. Мур – Specialized Training Course, UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2002.
14. Обзор облачных сервисов для хранения файлов [Электронный ресурс] / А.Л. Северин. - Режим доступа: <http://alseverin.com/cloud-file-services-review>
15. Онокой Л. С. Перспективы развития современных сетевых обучающих систем <http://mari.ito.edu.ru/2013/section/217/98481/>
16. Основы открытого образования / Отв. ред. В.И. Солдаткин. Т.1. – Российский государственный институт открытого образования. – М.: НИИЦ РАО, 2002.
17. Печенкин А. Сколько стоит электронное обучение? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tresco.ru/show_article_954
18. Положення про дистанційне навчання. Наказ МОН № 466 від 25.04.13 року [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://osvita.ua/legislation/Dist_osv/2999/
19. Развивать отечественный или покупать иностранный e-learning [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.magistr.net.ua/article/311.htm>
20. Сидоренко Л. Как использовать электронное обучение для повышения квалификации сотрудников [Электронный ресурс] / Л. Сидоренко. – Режим доступа: <http://delo.ua/education/kak-ispolzovat-elektronnoe-obuchenie-dlja-povyshenija-kvalifikac-219551/>

21. Система дистанційного навчання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ldn.knteu.kiev.ua>
22. Скибицкий Э.Г. Информационно-образовательная среда вуза: цель или средство в обеспечении качества образования? [Электронный ресурс] / Э.Г. Скибицкий. – Режим доступа: [edit.muh.ru > content/mag/trudy/06_2009/06.pdf](http://edit.muh.ru/content/mag/trudy/06_2009/06.pdf)
23. Тренды электронного обучения 2011: исследование журнала “Elearning!” [Электронный ресурс] // Российский университет дружбы народов. – Режим доступа: <http://cis.rudn.ru/document/show.action;jsessionid=44D0A872C86891C01602DED01F5364F3?document.id=1727>
24. Топ-6 облачных хранилищ данных / Шуклин А. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://digit.ru/technology/20130731/403909541.html>
25. Учебная платформа Moodle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.moodle.org>
26. Федорук П.І. Адаптивні тести: загальні положення. Математичні машини і системи, 2008, № 1. – с. 115-127
27. Центр компьютерного обучения «Специалист» при МГТУ им. Н. Э. Баумана [Электронный ресурс] <http://www.specialist.ru>
28. Эксперимент по совершенствованию структуры и содержания общего образования / Сост. Н. Н. Гара, С. В. Иванова. Под ред. А. В. Баранникова. М.: АСТ : Астрель, 2002. – 221с.
29. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. – М.: Смысл, 2001. – 365 с.
30. SugarSync vs Dropbox: зеленая птичка против синей коробочки [Электронный ресурс] / С. Бондаренко. - Режим доступа: <http://www.3dnews.ru/613981>

Наукове видання

Лісовенко Микола Миколайович
Білова Ірина Сергіївна
Вікторів Владислав Вікторович
Гришко Тетяна Євгенівна
Михайленко Тетяна Василівна

ІНФОРМАЦІЙНО-ПРОГРАМНА ПІДТРИМКА АДАПТИВНОГО ОНЛАЙНОВОГО НАВЧАННЯ

Монографія

*під загальною редакцією к.е.н., професора Л. М.Савчук
(рос. мовою)*

Відповідальний за випуск Л.В. Мала

Комп'ютерна верстка Л.В. Мала

Формат 60x90/16. Ум.друк.арк. 5,0

Тираж 300 прим. Зам. № 003_014

Видавництво «Герда», 49000, м. Дніпропетровськ, пр. К. Маркса, 60.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК №397 від 03.04.2001 р.

Віддруковано: Приватне підприємство «Інтеграл»
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
Серія АОО № 767897 від 17.11.2003 р.
49000, м. Дніпропетровськ, вул. Леніна, 41, к. 122

ISBN 978-966-8856-29-7