

УДК 004.65: 378

ВИДЫ СИНХРОННЫХ И АСИНХРОННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МЕЖДУ УЧАСТНИКАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Андреев С.Е., Воронов М.П.

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург,
e-mail: mstrk@yandex.ru*

Настоящий обзор посвящен анализу синхронных и асинхронных взаимодействий в рамках образовательной деятельности вуза. В настоящее время электронная информационно-образовательная среда стала необходимым условием для функционирования вуза. В связи с тем, что использование синхронных и асинхронных трактуется в ФГОС ВО как необходимое требование к электронной информационно-образовательной среде вуза, осуществляющего образовательную деятельность, тема данного исследования представляется актуальной. В данной работе рассмотрены преимущества и недостатки использования электронной информационно-образовательной среды в образовательной деятельности; приведены основные средства синхронных и асинхронных взаимодействий; представлена классификация программного обеспечения поддержки дистанционного обучения. Были изучены научные работы таких авторов как Ахаян, Зайченко, Иванченко, Часовских, Коваленко, Сатунина, Малитиков, Сараев, Полат, Федотов, Хусяинов, Хуторской, Юревич, Dias, Kats, Desmarais, Mayer, Nagy, Udaya, William.

Ключевые слова: электронная информационно-образовательная среда, синхронное взаимодействие, асинхронное взаимодействие, коммуникации, образовательная деятельность

TYPES OF SYNCHRONOUS AND ASYNCHRONOUS INTERACTIONS BETWEEN EDUCATIONAL ACTIVITY PARTICIPANTS

Andreev S.E., Voronov M.P.

Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, e-mail: mstrk@yandex.ru

This review is devoted to the analysis of synchronous and asynchronous interactions within the educational activities of the university. At present, the electronic information and educational environment has become a necessary condition for the functioning of the university. Due to the fact that the use of synchronous and asynchronous is treated in the new educational standards as a necessary requirement for the electronic information and educational environment of the university that conducts educational activity, the topic of this research is relevant. In this paper, the advantages and disadvantages of using the electronic information and educational environment in educational activities are considered; the basic means of synchronous and asynchronous interactions are given; classification of distance learning support software is presented. The scientific works of such authors as Akhayan, Zaichenko, Ivanchenko, Chasovskikh, Kovalenko, Satunina, Malitikov, Sarayev, Polat, Fedotov, Khusyainov, Khutorskoy, Yurevich, Dias, Kats, Desmarais, Mayer, Nagy, Udaya, William were studied.

Keywords: electronic information and educational environment, synchronous interaction, asynchronous interaction, communication, educational activity

Цифровой век принес в повседневную жизнь большое множество изменений. Человечество, за короткий период времени, окружило себя технологиями, которые еще двадцать-тридцать лет назад считались научной фантастикой. Сейчас же – это реальность, повседневность, которая нас окружает. Гаджеты, смартфоны, ноутбуки, смарт-часы, навигаторы, регистраторы, планшеты, компьютеры, и многие другие технологии в наше время являются вполне обычным атрибутом обычного человека.

Находясь в любой точке цивилизованного мира, у человека есть связь, что позволяет ему быть мобильным и многозадачным. Что, несомненно, открывает перед ним огромное множество возможностей для реализации себя в какой-либо деятельности.

В наше время является обыденностью работа в интернете на дому, фриланс, тестировщик аппаратного или программного обеспечения, партнёрские программы – всё это

является возможностью реализовать себя в существующем мире.

Эти процессы не обошли стороной и способы обучения. Так в России появляется концепция e-learning [21-23], которая, развиваясь, с течением времени трансформировалась в «виртуальную образовательную среду» [1,2], а затем в «электронную информационно-образовательную среду» [21, 25, 27].

В данный момент электронная информационно-образовательная среда не только обрела большую популярность, но и стала необходимым условием для полноценного функционирования образовательной организации [26,28,29]. Поскольку задачей любой образовательной среды является обеспечение взаимодействия ее участников, а также в связи с тем, что использование синхронных и асинхронных согласно всех ФГОС ВО [14] является общесистемным требованием к электронной информационно-

образовательной среде вуза, тема данного исследования представляется актуальной.

Дополнительными свидетельствами актуальности выбранной темы служат выпускаемые Постановления правительств и прочие нормативно-правовые акты затрагивающие необходимость повышения компьютерной грамотности населения России [10]. Это значит, что существует проблема повышения компьютерной грамотности у соотечественников, и один из способов ее решения – обучение с использованием электронной информационно-образовательной среде, в т.ч. синхронных и асинхронных взаимодействий.

Преимущества и недостатки электронной информационно-образовательной среды

Основные аспекты создания, развития и эксплуатации электронной информационно-образовательной среды рассмотрены в [21–24, 27, 32, 33].

Преимущества электронной информационно-образовательной среды:

Преподаватель доступен практически круглосуточно. Ахаян А.А. [2] в своей работе «Виртуальный педагогический вуз. Теория становления» описывал этот пункт как удобство, ведь у студента есть возможность написать преподавателю в любое удобное время, и в короткий срок получить ответ. Это особенно удобно при смешанной модели обучения, так как не нужно более «ловить» преподавателя в университете или ждать его возле кабинета. Если же необходимо встретиться лично, то о времени встречи можно договориться заранее с помощью электронной почты, специального форума или чата.

Обучение возможно на дистанции, то есть вне зависимости от времени и места. Зайченко Т.П. [5] отмечал, что появляется возможность делать работы на дому или в любой другой комфортной обстановке, что положительно сказывается на результатах. Особенно приятным является тот факт, что все учебные материалы можно найти в два-три клика на сайте университета, или в его специальной базе данных. Это же упоминалось в работе «Достоинства и недостатки дистанционного обучения» [3].

Индивидуальный контроль над обучением. Иванченко Д.А. в публикации «Системный анализ дистанционного обучения» [6] отмечает, что преподавателю проще контролировать процесс обучения, он может видеть ритм обучения своих студентов, конкретное время сдачи работ, их регулярность. Это позволяет выстроить своего рода график обучения для студентов. Так же по-

является возможность консультировать каждого студента по отдельности, причем, исключая какое-либо предвзятое отношение. Для студентов же это позволяет более точно контролировать свою успеваемость и вовремя исправлять результаты своих работ.

Контент многократного использования. В одной из своих статей, Зайченко Т.П. «Инвариантная организационно-дидактическая система дистанционного обучения» [4] поднимает тему того, что университету больше не приходится каждый раз писать заново повторяющиеся в нескольких различных дисциплинах темы, у него есть возможность использовать материалы, что были написаны ранее. Это значительно сокращает затраты и время для разработки новых учебных курсов.

Снижение временных и финансовых затрат на обучение. Этот пункт Зайченко Т.П. [5] расписывает и для университета, и для студентов, ведь выгода не односторонняя. Для университета: постепенное снижение временных и финансовых затрат для разработки новых курсов растущее в геометрической прогрессии со временем, о чем говорилось ранее. Для студента: уменьшение временных затрат, затрат на дорогу «до» и «от» университета, уменьшение финансовых затрат на учебные материалы, так как даже если обучение платное, то всё равно все учебные материалы хранятся в доступной онлайн базе данных университета, и входят в стоимость обучения.

Разнообразие и вариативность дидактических подходов. Автор публикации «Задачи анализа, планирования и оптимизации в АСУ ВУЗ» Коваленко В.Е. [7] основывается в тексте на то, что каждый человек – индивидуален, соответственно стоит понимать, что материал, который элементарен для одного студента, может вызывать множество вопросов у другого. Преподаватель имеет возможность учитывать возможности всех его подопечных. Стоит добавить, что при смешанном типе обучения есть возможность предоставить всем максимально комфортные условия для обучения – это может быть курс аудио или видео лекций, различные презентации или просто текстовые материалы. При этом у студентов остается возможность учиться традиционно, так как они уже привыкли.

Гибкость обучения. Студент сам выбирает продолжительность и последовательность материалов для изучения предмета. Тем самым адаптируя учебный курс под свои возможности и потребности, сообщает Сатунина А.Е. в работе под названием «Электронное обучение: плюсы и минусы» [12].

Недостатками электронной информационно-образовательной среды являются:

Невозможность использования старых методов обучения. Согласно с мнением Сатуниной А.Е. [12], большая часть учебных материалов, подходящих для традиционного обучения, не подходят для использования в онлайн или смешанном обучении. Её нужно перерабатывать и подстраивать под ноу-хау.

Потребность живого общения, при удалённом обучении. Так же Сатунина А.Е. [12] считает, что обучаясь только удалённо по средствам информационных технологий, студент не получает возможности нарабатывать и закреплять те необходимые навыки, которые он получал бы на лекциях и семинарах. Это техника личной презентации, «живая» дискуссия, контроль эмоций и многое другое. К этому мнению присоединяется Малитиков Е. М., сообщая о схожих проблемах виртуального образования в работе «Актуальные проблемы развития дистанционного образования в Российской Федерации и странах СНГ» [8].

Необходимость переобучения преподавательского состава. Практически все авторы каких-либо публикаций о виртуальной образовательной среде говорят об этом пункте. Особенно её выделяет Полат Е.С. в публикации «Педагогические технологии дистанционного обучения» [9], ссылаясь на то, что преподавателям при работе с e-learning необходима специальная подготовка, так как им придется встретиться с новыми для них технологиями лицом к лицу, уметь ориентироваться в необходимом программном обеспечении. А далеко не все преподаватели университета в состоянии самостоятельно освоить новые технологии виртуальной образовательной среды. Плюсом к этому, преподавательский состав необходимо как-то мотивировать, ведь большинство людей консервативны, а значит, не хотят что-либо менять в обстановке, к которой они привыкли.

Необходимость оснащения оборудованием университета. Это значительные затраты времени и средств для университета. Нужно подготовить место для серверной, создать новую или взять существующую базу данных. Постоянно обновлять «железо» и программное обеспечение. Данный пункт упоминается в той или иной степени практически в любой работе о виртуальной образовательной среде, например Сараев В. [11] считает, что эти затраты необходимы. Так как каждый ВУЗ должен быть оснащен по последнему слову техники, «идти в ногу со временем».

Проблемы развития навыков работы с новыми технологиями у студентов. Мали-

тиков Е.М. [8] добавляет, что для успешной и эффективной работы в виртуальной образовательной среде студенты тоже должны уметь свободно ориентироваться в используемом программном обеспечении.

Элементы электронной информационно-образовательной среды

Для наглядности, стоит провести аналогию с очным обучением, где система дистанционного обучения – является книжной полкой, а материалы, содержащиеся в её базе данных – книги, что на ней стоят [13].

Виртуальная образовательная среда должна представлять собой целое «здание университета». Она состоит из многих инструментов, предназначенных для какой-либо работы в сети: специальная система тестирования, чаты, форумы, система обмена файлами, виртуальные классные комнаты, tutorиалы, виртуальные лаборатории, системы электронных ведомостей, блоги и так далее [13,15,38].

Не стоит забывать, что участники процесса обучения, тоже являются элементами системы. Преподаватели в электронной среде становятся тьюторами, студенты – слушателями, а сотрудники деканатов – организаторами.

Виды взаимодействий в рамках электронной информационно-образовательной среды

Все взаимодействия между участниками образовательной деятельности (преподаватели, студенты, работники деканата) в рамках электронной информационно-образовательной среды подразделяются на два основных вида:

Синхронные взаимодействия между участниками образовательной деятельности [16–18].

Асинхронные взаимодействия между участниками образовательной деятельности [16–18].

Существуют и другие виды деления взаимодействий в виртуальной образовательной среде, но они скорее являются исключениями, ведь чаще всего используется именно это подразделение.

Синхронные взаимодействия между участниками образовательной деятельности.

Синхронные взаимодействия между участниками учебной деятельности, далее синхронные коммуникации – чаще всего это средства общения между студентом и преподавателем в режиме реального времени [19].

В настоящее время подобная практика в университетах Российской Федерации является редкостью, из-за ряда причин [19, 20]:

1. Отсутствие хорошего интернет соединения.

2. Отсутствия хорошего мобильного интернет-покрытия у сотовых операторов.

3. Необходимость высоких технических характеристик вычислительной техники в пользовании университета.

4. Необходимость высоких технических характеристик вычислительной техники в пользовании студента.

5. Общее свободное время у преподавателя и его подопечных (студентов).

Синхронные коммуникации чаще используются для решения конкретных задач или частного общения между преподавателем и студентом [20,30,36].

Основными видами синхронных коммуникаций, распространённых в Российской Федерации являются:

1. Чат [6, 33, 34]. Средство коммуникации, путем обмена сообщениями между преподавателем и студентом (группой студентов) по компьютерной сети в режиме реального времени.

2. Аудиоконференция [6, 33, 34]. Средство коммуникации, путем соединения голосовой связью между преподавателем и студентом (группой студентов) по компьютерной сети в режиме реального времени.

3. Видео конференция [6, 33, 34]. Средство коммуникации, обеспечивающее одновременно двухстороннюю передачу, обработку и представление видео картинки в реальном времени, а так же голосовой связи между преподавателем и студентом (группой студентов) по компьютерной сети в режиме реального времени.

4. Виртуальная доска [6, 33, 34]. Виртуальная имитация классной доски, для передачи информации в реальном времени.

5. Виртуальный класс [6, 33, 34]. Виртуальная имитация общения при аудиторной встрече при обучении. Является комплексом программного обеспечения реализующего сразу множество элементов синхронного общения. Является наиболее приближенным видом синхронного виртуального общения к реальному (лицом к лицу), с помощью нескольких основных функций [6, 33, 34]:

- Виртуальная доска.
- Общий аудио и видео чат.
- Функция поднятой руки.
- Индивидуальный обмен информацией между преподавателем и студентами.
- Показ каких-либо учебных материалов, например презентаций. Может включать в себя многие другие функции, необходимые для некоторых узких групп пользователей.

Хотя синхронные коммуникации являются очень редким видом взаимодействий

в виртуальной образовательной среде, существует очень множество разнообразного программного обеспечения как профессионального, так и пользовательского, позволяющего использовать данный вид взаимодействия в образовательной деятельности [37, 39].

Асинхронные взаимодействия между участниками учебной деятельности

Асинхронные взаимодействия между участниками учебной деятельности, далее асинхронные коммуникации – чаще всего это средства общения между студентом и преподавателем с задержкой во времени [6, 13].

Уже сейчас данный тип коммуникации, является частой практикой в университетах Российской Федерации, даже если в тех не подразумевается дистанционное обучение, чаще всего сами преподаватели используют сей тип коммуникаций со студентами для удобства проверки их учебной деятельности.

Асинхронные коммуникации негласно признаны более удобным методом взаимодействий в виртуальной образовательной среде, нежели синхронные по ряду причин:

Независимость от времени коммуникации [13, 29]. Студент может отправить задание в любое удобное для него время суток. Преподаватель может проверить задание в любое удобное для него рабочее время.

Простота использования [13]. Практически каждый интернет-пользователь имеет свой e-mail (почтовый ящик), и умеет пользоваться услугами электронной почты.

Долгосрочное хранение информации [13]. Базы данных электронной почты обеспечивают достаточно долгосрочное хранение информации, это больше чем необходимо для комфортного обмена учебными ресурсами между преподавателями и студентами.

Точная информация о времени отправления сообщений [13].

Базы данных электронной почты хранят точное время отправки и получения сообщений, что может исключить некоторые конфликтные ситуации между преподавателем и студентом.

Это действительно удобно. Большинство преподавателей предпочитают получать работы студентов по средствам электронной почты.

Основными видами асинхронных коммуникаций, распространённых в Российской Федерации являются:

1. Электронная почта [6, 33, 34]. Технология и служба по пересылке и получению электронных сообщений, самый распро-

страненный метод. Так как практически у каждого интернет-пользователя есть свой аккаунт (свой почтовый ящик). Все участники учебного процесса (преподаватели, студенты, сотрудники деканатов) заранее знакомы с этим типом асинхронной коммуникации, поэтому он общепринято является самым простым и при этом удобным видом асинхронного взаимодействия между ними.

2. Различные системы обменов файлами [6, 33, 34]. Специальные сайты и ресурсы университета, куда сохраняются файлы учебной деятельности всех участников учебного процесса, для передачи информации между преподавателями и студентами.

3. Веб-форумы [6, 33, 34]. Специальные разделы на сайтах (базах данных) университетов или же отдельные сайты, предназначенные для проведения онлайн-дискуссий, где любой участник учебного процесса может оставлять сообщения на какую-либо тему соответствующую специальному разделу.

Виды асинхронного взаимодействия между участниками образовательной деятельности гораздо более распространены в Российской Федерации, нежели методы синхронной коммуникации.

На данный момент существует огромное число приложений для поддержки дистанционного обучения [30, 31, 35]:

1. Система управления обучением (LMS):

- 1.1. Российские LMS:
 - 1.1.1. Competentum.
 - 1.1.2. WebTutor.
 - 1.1.3. RedClass.
 - 1.1.4. eLearningServer.
 - 1.1.5. Naumen.
- 1.2. Западные LMS:
 - 1.2.1. IBM Lotus Workplace Collaborative Learning.
 - 1.2.2. learneXact.
 - 1.2.3. Elearning Now.
 - 1.2.4. Sitos, компания Bitmedia.

2. Учебный контент:

- 2.1. SkillSoft.
- 2.2. NETg.
- 2.3. Новый диск.
- 2.4. Центр e-Learning.
- 2.5. Тренинг Медиа.
- 2.6. OKS.
- 2.7. CSSeTrain.
- 2.8. Тренинг Софт.

Выводы

Электронная информационно-образовательная среда имеет действительно большой потенциал. Она позволяет максимально комфортно учиться или переобучаться:

1. Для коммерческих организаций она дает возможность не отправлять человека

в учебную командировку на переобучение или обучение чему-либо, а позволяет получить необходимые знания на предприятии, дистанционно.

2. Совершеннолетним юношам, теоретически, дистанционное обучение позволяет получать необходимое им образования, находясь на военной службе.

3. Виртуальная образовательная среда позволяет получать несколько образований одновременно. Если у студента на очной форме обучения нет возможности посещать занятия в двух вузах по причине одновременно проходящем учебном процессе, то работать в двух направлениях в «домашних» условиях не составляет труда.

Однако мы считаем, что понадобится еще около десятка лет, чтобы получение высшего образования через виртуальную образовательную среду стало такой же обыденностью в нашей стране, как например получение высшего образования заочно.

Список литературы

1. Андреев А.А. Введение в дистанционное обучение: учебно-методическое пособие. – М.: ВУ, 1997.
2. Ахаян А.А. Виртуальный педагогический вуз. Теория становления. – СПб.: Корифей, 2001. – 170 с.
3. Достоинства и недостатки дистанционного обучения // Образование: путь к успеху. – Уфа, 2010.
4. Зайченко Т.П. Инвариантная организационно-дидактическая система дистанционного обучения : монография. – СПб.: Астерион, 2004. – 188 с.
5. Зайченко Т. П. Основы дистанционного обучения: теоретико-практический базис : учебное пособие. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2004. – 167 с.
6. Иванченко Д.А. Системный анализ дистанционного обучения : монография. — М.: Союз, 2005. — 192 с.
7. Коваленко В.Е. Задачи анализа, планирования и оптимизации в АСУ ВУЗ. – М.: НИИВШ, 1980. – 40 с.
8. Малитиков Е.М. Актуальные проблемы развития дистанционного образования в Российской Федерации и странах СНГ / Е.М. Малитиков, М.П. Карпенко, В.П. Колмогоров // Право и образование. – 2000. – № 1(2). – С. 42–54.
9. Полат Е.С. Педагогические технологии дистанционного обучения / Е.С. Полат, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат. – М.: Академия, 2006.
10. Постановление правительства Москвы от 17 сентября 2014 года №547–ПП.
11. Сараев В. Неленинский университет миллионов // Эксперт: журнал. – М., 2014. – № 28 (907). – ISSN 1812–1896.
12. Сатунина А.Е. Электронное обучение: плюсы и минусы // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – № 1. – С. 89–90.
13. Теория и практика дистанционного обучения / под ред. Е.С. Полат. – М.: Академия, 2004.
14. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования магистратура. Направление подготовки менеджмент. Утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 30 марта 2015 г. № 322.
15. Федотов А.В. Моделирование в управлении вузом. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1985. – 115 с.
16. Хусяинов Т.М. История развития и распространения дистанционного образования // Педагогика и про-

свещение. – 2014. – № 4. – С.30–41. DOI: 10.7256/2306-434X.2014.4.14288

17. Хусяинов Т.М. Основные характеристики массовых открытых онлайн-курсов (МООС) как образовательной технологии // Наука. Мысль. – 2015. – № 2. – С. 21–29.

18. Хуторской А.В. Дистанционное обучение и его технологии // Компьютерра. – 2002. – № 36. – С. 26–30.

19. Хуторской А.В. Научно-практические предпосылки дистанционной педагогики // Открытое образование. – 2001. – № 2. – С. 30–35.

20. Хуторской А. В. Пути развития дистанционного образования в школах России // Всероссийская научная конференция Relatn. Тезисы докладов. – М., 2000.

21. Часовских В.П. Сайт преподавателя вуза – реальное приложение // Эко-Потенциал. – 2015. – № 1 (9). – С. 61–78.

22. Часовских В.П., Стаин Д.А. Исследование системных связей и закономерностей формирования и управления образовательным процессом на основе современных web-технологий в контенте сайта вуза // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 7–1. С. 128–132.

23. Часовских В.П., Стаин Д.А. Исходные данные модели образовательного процесса вуза в среде современных web-технологий // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1.

24. Часовских В.П., Стаин Д.А. Методы оптимизации и повышения эффективности доступа к данным в информационных системах управления организацией // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12 (ч.10). – С. 2114–2119.

25. Часовских В.П., Стаин Д.А. Модель образовательного процесса и сайт вуза 2.0 // Эко-Потенциал. – 2014. – № 2(6). – С. 113–119.

26. Часовских В.П., Стаин Д.А. Новая роль образовательного процесса университета в среде технологии Интернет // Эко-потенциал. – 2015. – №4(12). – С. 45–49.

27. Часовских В.П., Стаин Д.А. Структура, содержание и среда разработки веб-сайта вуза // Эко-потенциал. – 2013. – № 3–4. – С. 160–173.

28. Часовских В.П., Усольцев В.А. Интернет и социальные медиа сегодня // Эко-Потенциал. – 2014. – № 3(7). – С. 106–118.

29. Часовских В.П., Усольцев В.А. Информация – гармония и хаос // Эко-Потенциал. – 2014. – № 3(7). – С. 97–105.

30. Юревич А.В. Информационно-коммуникационная система образования, 2011.

31. Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States / Babson Survey Research Group. – 2013. – P. 4. – ISBN 978-0-9840288-3-2.

32. Dias S.B., Diniz J.A., Hadjileontiadis, L.J. Towards an Intelligent Learning Management System Under Blended Learning: Trends, Profiles and Modeling Perspectives. – Springer International Publishing, 2013. – 235 p. – ISBN 9783319020785.

33. Kats, Y. Learning Management System Technologies and Software Solutions for Online Teaching: Tools and Applications: Tools and Applications. – Information Science Reference, 2010. – 486 p. – ISBN 9781615208548.

34. Kats, Y. Learning Management Systems and Instructional Design: Best Practices in Online Education. – IGI Global, 2013. – ISBN 9781466639317.

35. Martin Desmarais. India company chases U.S. online tutoring market. INDIA New England (3 January 2011).

36. Mayer, R. E. (2001). Multimedia learning. New York: Cambridge University Press. ISBN 0-521-78749-1.

37. Nagy, A. The Impact of E-Learning // E-Content: Technologies and Perspectives for the European Market / Bruck, P.A.; Buchholz, A.; Karssen, Z.; Zerfass, A. (Eds). – Berlin: Springer-Verlag, 2005. – P. 79–96.

38. Udaya SriK., Vamsi Krishna T.V. E-Learning: Technological Development in Teaching for school kids // International Journal of Computer Science and Information Technologies. – 2014. – P. 6124–6126.

39. William S. Davis, David C. Yen. The Information System Consultant's Handbook. Systems Analysis and Design. – CRC Press, 1998. – 800 c. – ISBN 0849370019.