

**Кудрявцев Александр Владимирович,**

кандидат педагогических наук, доцент, Институт математики, информатики и информационных технологий, Уральский государственный педагогический университет; 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: alx70@mail.ru.

### **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «КАФЕДРА» ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ И ХРАНЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** генерация документов; шаблоны документов; информационные системы; диаграммы; электронный документооборот; информационные технологии; хранение документов; вузы.

**АННОТАЦИЯ.** Несмотря на наличие уже готовых образцов и шаблонов, педагогам приходится тратить немалое время на подготовку материала для составления необходимых документов. Одним из направлений решения указанного противоречия является разработка автоматизированной информационной системы для организации работы с документами кафедры. Данная система предполагает создание единой базы данных, необходимой для хранения информации, используемой для подготовки документов, направленных на обеспечение учебного процесса, а также взаимодействие сотрудников кафедры между собой и с внешними структурами. Разработка указанной системы является актуальным направлением повышения эффективности работы не только кафедры или вуза, но и всей системы высшего образования в современной России. Наиболее удобным средством разработки и представления информационной системы является унифицированный язык моделирования (UML). С помощью UML можно визуализировать, специфицировать, конструировать и документировать любые программные системы. В статье рассмотрены основные стадии и диаграммы проектирования ИС «Кафедра». Приведен пример базы данных для хранения и обработки сведений, используемых в документах кафедры.

Автором совместно со студентами вуза разработан проект, предназначенный для ввода данных в базу и генерации готовых рабочих программ по заданной дисциплине, а также проект для ввода и обработки данных, содержащих сведения об эффективном контракте преподавателя. Готовятся проекты по составлению планов и отчетов. Проектируемая система «Кафедра» призвана объединить все эти проекты в единую систему, способствующую удобной и рациональной работе преподавателей с документами.

**Kudrjavitsev Alexander Vladimirovich,**

Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Department of Information and Communication Technologies in Education, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

### **DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SYSTEM «KAFEDRA» FOR GENERATION AND STORAGE OF DOCUMENTS**

**KEYWORDS:** document generation; template; information system; diagrams; electronic document management; information technologies; document storage; universities.

**ABSTRACT.** Despite the availability of ready-made samples and templates, teachers have to spend considerable time preparing material for compiling the necessary documents. One of the directions of solving this problem is the development of an automated information system for organizing work with the documents of the department. This system involves the creation of a single database, which is necessary for storing the information used to prepare documents aimed at providing the learning process, as well as the interaction of the staff of the department with each other and with external structures. The development of this system is an important direction for increasing the efficiency of the work not only of the department or university, but of the whole system of higher education in modern Russia. The most convenient means of developing and presenting an information system is the unified modeling language (UML). Using UML, you can visualize, specify, design, and document any software system. In the article the main stages and diagrams of designing the IS «Kafedra» are considered. An example of a database for storing and processing information used in the department documents is given. The author together with the students of the university developed a project designed to enter data into the database and generate ready-made work programs for a given discipline, as well as a project for inputting and processing data containing information on an effective teacher's contract. Drafting plans and reports are being prepared. The projected system «Kafedra» is called to unite all these projects in a single system that facilitates convenient and rational work of teachers with documents.

Работа преподавателя вуза включает не только проведение учебных занятий со студентами, но и подготовку различных документов, в том числе рабочих учебных программ, отчетов, планов, заявлений, протоколов и других. Несмотря на наличие уже готовых образцов и шаблонов, педагогам приходится тратить немалое время как на подготовку материала для составления необходимых документов, так и

на их оформление, требования к которому могут довольно часто меняться.

Одним из направлений решения указанного противоречия является разработка автоматизированной информационной системы для организации работы с документами кафедры. Данная система предполагает создание единой базы данных, необходимой для хранения информации, используемой для подготовки документов,

направленных на обеспечение учебного процесса, а также взаимодействие сотрудников кафедры между собой и с внешними структурами. Разработка указанной системы является актуальным направлением повышения эффективности работы не только кафедры или вуза, но и всей системы высшего образования в современной России.

Исследованию организации электронного документооборота посвящено довольно много трудов. В исследованиях А. Рындина обсуждаются задачи и проблемы хранения данных в БД с возможностью их последующего использования для автоматизированной подготовки документов. Исследуются системы электронного архива и документооборота [16]. В работах А. В. Дьяконова анализируются различные подходы к организации хранения и обработке больших объемов документов. Рассматриваются основные идеи создания документоориентированных баз данных. Исследуются различные структуры данных и правила их обработки [5].

Вопросами организации электронного документооборота занимаются различные Российские и международные организации, в частности, АИИМ (Association for Information and Image Management) — наиболее масштабная и авторитетная в мире ассоциация профессионалов, решающая вопросы автоматизации документооборота и управления информацией. DOCFLOW — крупнейший в России независимый информационно-аналитический проект, посвященный вопросам электронного документооборота и автоматизации управления.

Несмотря на многочисленные работы в данном направлении, еще предстоит решить ряд задач в сфере организации подготовки электронных документов. Одна из них — разработка информационных систем, описывающих работу каждого подразделения вуза, а также работу университета в целом.

Для решения поставленной задачи необходимо определить объекты информационной системы, описать их взаимодействие, создать базы данных для хранения всех сведений, используемых в документах, а также разработать системы для быстрого и удобного ввода информации и вывода результатов в требуемой форме.

Само понятие «информационная система» (ИС) рассматривается исследователями с разных точек зрения. Наиболее точным определением ИС мы считаем следующее:

**Информационная система** — это

взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

В нормативно-правовом смысле **информационная система** определяется как «организационно упорядоченная совокупность документов (массив документов) и информационных технологий, в том числе и с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы» [14].

Наиболее удобным средством разработки и представления информационной системы является унифицированный язык моделирования (UML). С помощью UML можно визуализировать, специфицировать, конструировать и документировать любые программные системы. UML пригоден для моделирования любых систем: от информационных систем масштаба предприятия до распределенных Web-приложений и даже встроенных систем реального времени. На выходе UML позволяет получить программный код на одном из нескольких языков программирования. Для построения ИС на UML можно использовать такие инструменты как Rational Rose, UMLDesigner и др. Разработка систем на языке UML посвящены работы таких исследователей в данной области как А. В. Бабич, А. В. Леоненков [1; 13].

Процесс формирования представления системы можно разбить на несколько основных стадий [6]. Рассмотрим примеры использования диаграмм UML для наглядного представления каждой стадии.

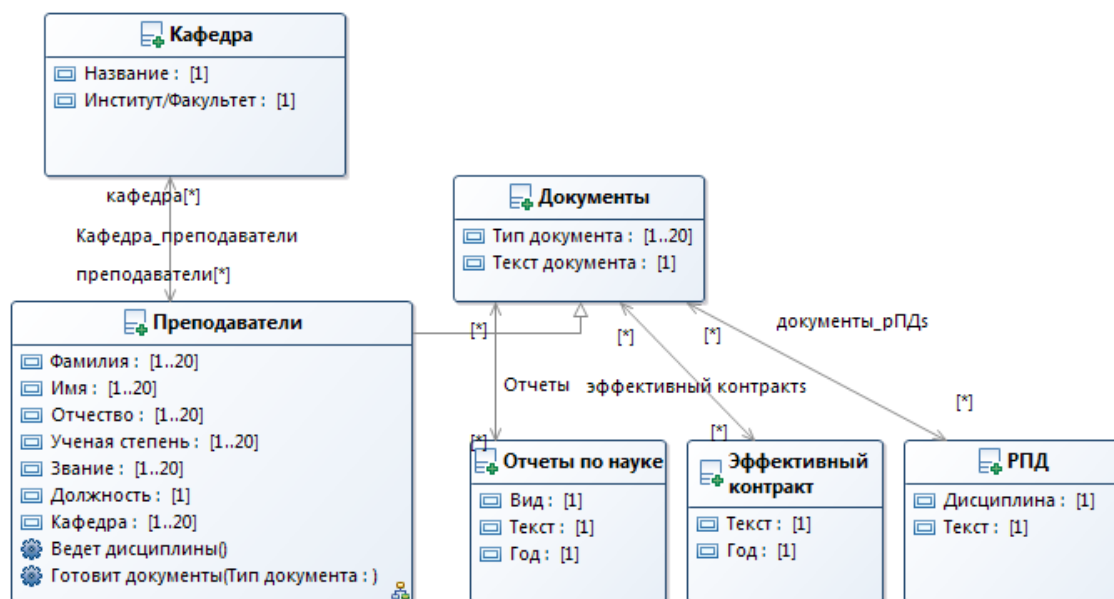
Стадия 1. Выявление главных функций (свойств, целей, предназначения) системы. Формирование (выбор) основных предметных понятий, используемых в системе. На этой стадии должен быть определен тип выхода: материальный, энергетический, информационный, они должны быть отнесены к каким-либо физическим или другим понятиям. Для представления данной стадии удобно использовать *диаграмму прецедентов* (Case Diagramm), которая учитывает взаимодействие ИС с людьми или с другими системами. Пример фрагмента UML диаграммы прецедентов работы кафедры с документами представлен на рис. 1. Объекты и процессы, указанные в диаграмме, будут положены в разрабатываемую нами информационную систему «Кафедра» для оптимизации сбора, хранения и обработки документов сотрудниками кафедры.



**Рис. 1. Диаграмма прецедентов работы кафедры с документами**

Стадия 2. Выявление основных функций и частей (модулей) в системе. На этой стадии выявляется, из каких крупных частей она состоит и какую роль каждая часть играет в системе. Для представления дан-

ной стадии удобно использовать *диаграмму классов*. Классы представляют собой описание совокупности объектов с общими атрибутами, операциями и отношениями. Диаграмма классов представлена на рис. 2.



**Рис. 2. Диаграмма классов**

Стадия 3. Выявление основных процессов в системе, их роли, условий осуществления; выявление стадийности, скачков, смен состояний в функционировании; в системах с управлением. Здесь исследуется динамика важнейших изменений в системе, ход собы-

тий, вводятся параметры состояния, рассматриваются факторы, влияющие на эти параметры, обеспечивающие течение процессов, а также условия начала и конца процессов. Данную стадию иллюстрируют диаграмма взаимодействия (рис. 3).

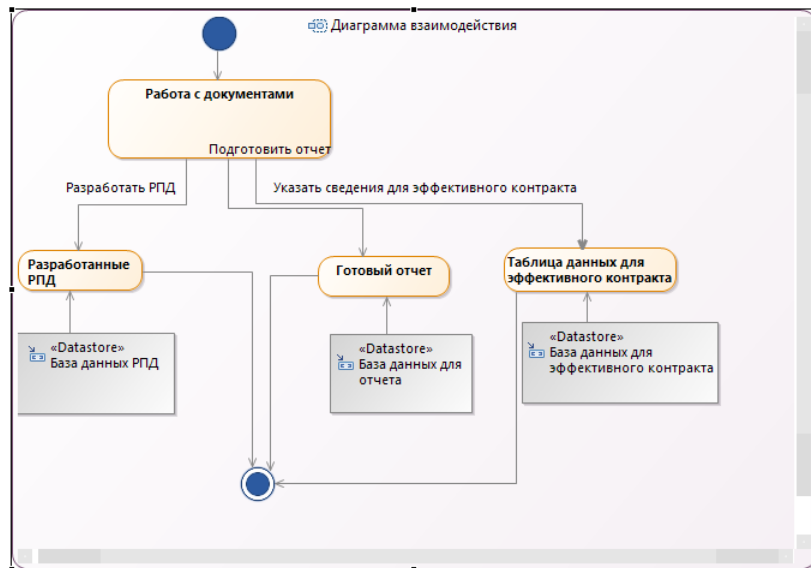


Рис. 3. Диаграмма взаимодействия

Стадия 4 определяет формирование общих представлений о деталях системы. Для формирования детального представления системы можно использовать *диаграмму объектов*. Данная диаграмма описывает все свойства и методы (действия) каждого объекта системы.

Стадия 5. Выявление всех элементов и связей, важных для целей рассмотрения. Их отнесение к структуре иерархии в системе. Ранжирование элементов и связей по их значимости. По отношению к информационным системам данная стадия определяет аппаратные и программные средства, необходимые для реализации системы. Данную стадию хорошо иллюстрирует *диаграмма развертывания*, которая определяет устройства и платформы для размещения электронной составляющей ИС.

Стадия 6. Исследование функций и процессов в системе в целях управления ими. Введение управления и процедур при-

нятия решения. При введении управлений в системе должны быть исследованы варианты перевода входов и постоянных параметров в управляемые, определены допустимые пределы управления и способы их реализации. Демонстрирует данную стадию *диаграмма активности*.

После описания системы в виде диаграмм необходимо разработать базу данных (БД) для хранения всех сведений о каждом объекте. Процесс проектирования БД подробно описали исследователи Т. Конноли и К. Бегг [7]. Для создания базы можно воспользоваться специальными средствами проектирования, например, программой DBDesigner. Данная программа не только предоставляет удобный интерфейс, но и позволяет сгенерировать SQL код для любой СУБД, на основе которой будет работать наша система.

На рис. 4. представлен пример базы данных для информационной системы «Кафедра».

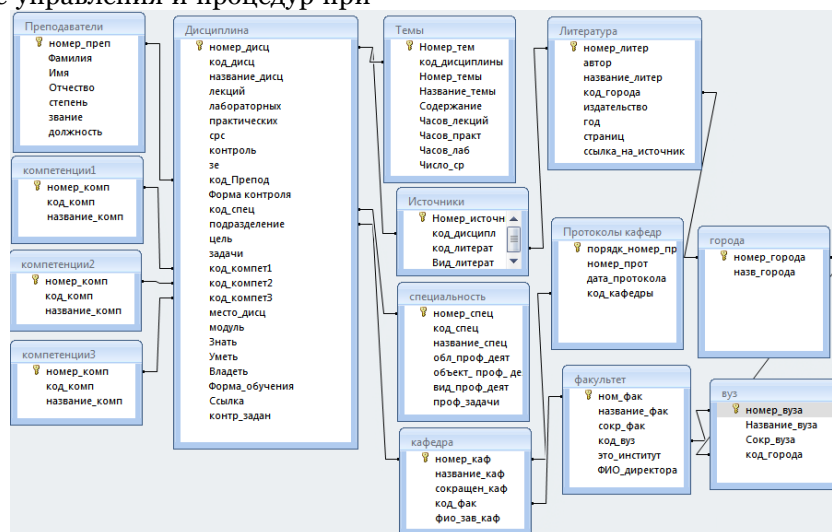


Рис. 4. База данных для ИС «Кафедра»

Для реализации работы пользователя с системой необходимо разработать web-интерфейс. В качестве языка программирования интерфейса наиболее удобным является PHP, поскольку он содержит множество функций для работы с базой данных, обладает широкими возможностями для обработки данных, предоставляет удобные средства работы с web-страницами. Средства работы с PHP описаны в работах Л. Веллинга, Л. Томсона, А. В. Фролова, Г. В. Фролова [3; 18].

Для поддержания работы системы можно выбрать кроссплатформенную свободно распространяемую сборку XAMPP, Denwer или OpenServer, которые содержат веб-сервер Apache, сервер БД MySQL, интерпретатор языка PHP. Работа с данными инструментами описана в работах Браста, Форте, Мотева [3; 13]. Для удобной работы пользователей с системой можно разме-

стить ее на одном из интернет-хостингов, описанных автором [9].

Нами разработан проект «Генератор РПД», предназначенный для ввода данных в базу и генерации готовых рабочих программ по заданной дисциплине [4; 8; 10], а также проект «Эффективный контракт» для ввода и обработки данных, содержащих сведения об эффективном контракте преподавателя. Готовятся проекты по составлению планов и отчетов. Проектируемая система «Кафедра» призвана объединить все эти проекты в единую систему, способствующую удобной и рациональной работе преподавателей с документами. Общим недостатком подобных проектов является достаточно жесткий формат вывода данных, следовательно, при постоянном изменении требований к оформлению документов данная система становится малоэффективной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабич А. В. UML: Первое знакомство. Пособие для подготовки к сдаче теста UMO-100 (OMG Certified UML Professional Fundamental) : учебное пособие — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 176 с.
2. Браст Э., Форте С. Разработка приложений на основе Microsoft SQL Server 2005. — М. : Русская редакция, 2007. — 880 с.
3. Веллинг Л., Томсон Л. Разработка Web-приложений на PHP и MySQL : пер. с англ. — Киев : «ДиаСофт», 2010. — 672 с.
4. Гладких Н. О., Кудрявцев А. В. Использование средств СУБД MySQL для подготовки документов вуза (на примере РУПД) // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. — 2017. — № 2. — С. 20–24.
5. Дьяконов А. В. О современных тенденциях хранения данных в документоориентированных СУБД // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. — 2015. — Т. 1. — № 11. — С. 394–396.
6. Кознов Д. В. Основы визуального моделирования. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 246 с.
7. Конноли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. — 3-е изд. — М. : Издательский дом «Вильямс», 2003. — 1440 с.
8. Кудрявцев А. В. Возможности применения мобильных устройств в учебном процессе вуза // Информатизация образования и методика электронного обучения : материалы I Международной научной конференции в рамках IV Международного научно-образовательного форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития» / СФУ. — Красноярск, 2016. — С. 288–292.
9. Кудрявцев А. В. Генератор рабочих программ дисциплин на основе использования средств системы управления базами данных MySQL // Информатизация образования: теория и практика : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 17–18 ноября 2017 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. — Омск : Изд-во ОмГПУ, 2017. — 420 с.
10. Кудрявцев А. В. Использование интернет-хостингов для хранения учебной информации в целях реализации принципов открытого образования // Педагогическое образование в России. — 2016. — № 7. — С. 32–36.
11. Кудрявцев А. В. Система автоматизированной генерации рабочих программ дисциплин на основе сетевой базы данных // Педагогическое образование в России. — 2017. — № 6. — С. 68–73.
12. Кудрявцев А. В. Установка и использование серверов на мобильных устройствах вуза // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий : межвузовский сборник научных работ / Урал. гос. пед. ун-т. — Екатеринбург, 2016. — С. 61–64.
13. Леоненков А. В. Самоучитель UML 2. — СПб. : БХВ-Петербург, 2007. — 576 с.
14. Мотев А. А. Уроки MySQL. Самоучитель. — СПб. : БХВ-Петербург, 2006. — 208 с.
15. Петров В. Н. Информационные системы. — СПб. : Питер, 2013. — 688 с.
16. Рындин А. Архив без пыльных полок или способы организации архива предприятия [Электронный ресурс] / А. Рындин, В. Ю. Дмитриев // Jet Info — информационный бюллетень. — Москва : [б.и.], 2002. — № 9. — С. 3–40. — Режим доступа: www.jetinfo.ru, свободный.
17. Стариченко Б. Е. О построении информационного обеспечения учебного процесса в вузе // Педагогическое образование в России. — 2012. — № 5. — С. 39–44.
18. Фролов А. В., Фролов Г. В. Практика применения Perl, PHP, Apache и MySQL для активных Web-сайтов. — М. : Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2012. — 576 с.

## REFERENCES

1. Babich A. V. UML: Pervoe znakomstvo. Posobie dlya podgotovki k sdache testa UMO-100 (OMG Certified UML Professional Fundamental) : uchebnoe posobie — M. : Internet-Universitet Informatsionnykh Tekhnologiy ; BINOM. Laboratoriya znaniy, 2008. — 176 s.
2. Brast E., Forte S. Razrabotka prilozheniy na osnove Microsoft SQL Server 2005. — M. : Russkaya redaktsiya, 2007. — 880 s.
3. Velling L., Tomson L. Razrabotka Web-prilozheniy na PHP i MySQL : per. s angl. — Kiev : «DiaSoft», 2010. — 672 s.
4. Gladkikh N. O., Kudryavtsev A. V. Ispol'zovanie sredstv SUBD MySQL dlya podgotovki dokumentov vuza (na primere RUPD) // Aktual'nye voprosy prepodavaniya matematiki, informatiki i informatsionnykh tekhnologiy. — 2017. — № 2. — S. 20–24.
5. D'yakonov A. V. O sovremennykh tendentsiyakh khraneniya dannykh v dokumentoorientirovannykh SUBD // Aktual'nye problemy aviatsii i kosmonavтики. — 2015. — T. 1. — № 11. — S. 394–396.
6. Koznov D. V. Osnovy vizual'nogo modelirovaniya. — M. : Internet-Universitet Informatsionnykh Tekhnologiy ; BINOM. Laboratoriya znaniy, 2008. — 246 s.
7. Konnoli T., Begg K. Bazy dannykh. Proektirovanie, realizatsiya i soprovozhdenie. Teoriya i praktika. — 3-e izd. — M. : Izdatel'skiy dom «Vil'yams», 2003. — 1440 s.
8. A. V. Vozmozhnosti primeneniya mobil'nykh ustroystv v uchebnom protsesse vuza // Informatizatsiya obrazovaniya i metodika elektronnoy obucheniya : materialy I Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii v ramkakh IV Mezhdunarodnogo nauchno-obrazovatel'nogo foruma «Chelovek, sem'ya i obshchestvo: istoriya i perspektivy razvitiya» / SFU. — Krasnoyarsk, 2016. — S. 288–292.
9. Kudryavtsev A. V. Generator rabochikh programm distsiplin na osnove ispol'zovaniya sredstv sistemy upravleniya bazami dannykh MySQL // Informatizatsiya obrazovaniya: teoriya i praktika : sb. materialov Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Omsk, 17–18 noyabrya 2017 g.) / pod obshch. red. M. P. Lapchika. — Omsk : Izd-vo OmGPU, 2017. — 420 s.
10. Kudryavtsev A. V. Ispol'zovanie internet-khostingov dlya khraneniya uchebnoy informatsii v tselyakh realizatsii printsipov otkrytogo obrazovaniya // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. — 2016. — № 7. — S. 32–36.
11. Kudryavtsev A. V. Sistema avtomatizirovannoy generatsii rabochikh programm distsiplin na osnove setevoy bazy dannykh // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. — 2017. — № 6. — S. 68–73.
12. Kudryavtsev A. V. Ustanovka i ispol'zovanie serverov na mobil'nykh ustroystvakh vuza // Aktual'nye voprosy prepodavaniya matematiki, informatiki i informatsionnykh tekhnologiy : mezhvuzovskiy sbornik nauchnykh rabot / Ural. gos. ped. un-t. — Ekaterinburg, 2016. — S. 61–64.
13. Leonenkov A. V. Samouchitel' UML 2. — SPb. : BKhV-Peterburg, 2007. — 576 s.
14. Motev A. A. Uroki MySQL. Samouchitel'. — SPb. : BKhV-Peterburg, 2006. — 208 s.
15. Petrov V. N. Informatsionnye sistemy. — SPb. : Piter, 2013. — 688 s.
16. Ryndin A. Arkhiv bez pyl'nykh polok ili sposoby organizatsii arkhiva predpriyatiya [Elektronnyy resurs] / A. Ryndin, V. Yu. Dmitriev // Jet Info — informatsionnyy byulleten'. — Moskva : [b.i.], 2002. — № 9. — S. 3–40. — Rezhim dostupa: www.jetinfo.ru, svobodnyy.
17. Starichenko B. E. O postroenii informatsionnogo obespecheniya uchebnogo protsessa v vuze // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. — 2012. — № 5. — S. 39–44.
18. Frolov A. V., Frolov G. V. Praktika primeneniya Perl, PHP, Apache i MySQL dlya aktivnykh Web-saytov. — M. : Izdatel'sko-torgovyy dom «Russkaya redaktsiya», 2012. — 576 s.