Math-Net.Ru

Общероссийский математический портал

Ю. Л. Ершов, О. А. Клименко, И. И. Матвеева,
В. В. Пикалов, Математическая информационная система MathTree, *УМН*, 2007, том 62, выпуск 5, 133–142

DOI: <https://doi.org/10.4213/rm8524>

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением
<http://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 3.89.197.203

26 апреля 2023 г., 16:02:35

УДК 519.72+004.62

Математическая информационная система MathTree

Ю. Л. Ершов, О. А. Клименко, И. И. Матвеева, В. В. Пикалов

В статье дается описание математической информационной системы MathTree, разработанной и развиваемой в Сибирском отделении Российской академии наук. Освещаются возможности, современное состояние и пути развития представленной системы.

Библиография: 23 названия.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	133
2. Необходимость создания	134
3. Предлагаемая информация.....	134
4. Возможности системы	138
5. Современное состояние системы.....	140
Список цитируемых Интернет-ресурсов и литературы	141

1. Введение

Настоящая статья посвящена математической информационной системе MathTree [1], разработка которой была начата в 2003 году в рамках интеграционного проекта Сибирского отделения Российской академии наук “Разработка древовидного каталога математических Интернет-ресурсов”. Цель проекта состояла в создании информационной системы для упорядочивания существующих математических ресурсов и предоставления дополнительных возможностей для поиска нужной информации. Первая версия системы MathTree появилась в 2004 году [2]. В настоящее время работы по наполнению и совершенствованию системы продолжают в рамках междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН “Древовидный каталог математических интернет-ресурсов”.

Система MathTree предназначена для российских и зарубежных ученых, которые используют математический аппарат, а также для преподавателей, аспирантов и студентов. Информация представлена на русском и английском языках.

2. Необходимость создания

Всем хорошо известен афоризм Ф. Бэкона: “Кто владеет информацией – владеет миром”, и поэтому проблема поиска нужной информации всегда будет актуальной. Современные информационные технологии открывают большие возможности по поиску и обмену информацией, что помогает справиться с такой проблемой, как ее труднодоступность. Однако, не успев решить эту проблему, люди столкнулись с другой: “Как в этом все возрастающем потоке информации найти нужную?” На решение этой проблемы было направлено создание поисковых систем, таких как Google, Yahoo, Rambler, Яндекс и т. д. Но, как известно, универсальный не значит лучший, и если пользователя интересует конкретная область знания, то он предпочтет обратиться к информационной системе, посвященной этой области, чем “выуживать” нужную информацию из “паутины”, называемой Интернетом. Однако тематические информационные системы сейчас находятся на стадии становления, и математика не является исключением. Существующие математические информационные ресурсы разрознены и слабо систематизированы, причем в большей степени это касается русскоязычных ресурсов [3]. Поэтому необходимость создания системы MathTree была обусловлена проблемой упорядочивания существующих и вновь создаваемых математических ресурсов, и в первую очередь русскоязычных.

Цель настоящей статьи не состоит в проведении сравнительного анализа между системой MathTree и существующими информационными системами по математике. Каждый заинтересованный читатель может сделать это самостоятельно, выбрав наиболее удобные для его целей системы или отдельные математические ресурсы. При их поиске пользователь может обратиться к упомянутым выше поисковым системам, воспользоваться дополнительным специализированным сервисом этих систем (например, Google Scholar [4] для поиска статей с полной информацией о цитировании) или использовать коллекции математических электронных ресурсов, которые представлены на страницах математических сообществ (см., например, [5]–[8]), университетов (см., например, [9], [10]) и библиотек (см., например, [11], [12]). В настоящее время существует ряд российских математических информационных систем, среди которых следует особо отметить общероссийский математический портал Math-Net.Ru [13], созданный и развиваемый Математическим институтом им. В. А. Стеклова РАН совместно с Отделением математических наук РАН. Наша цель – рассказать о недавно созданной и постоянно развивающейся системе MathTree, которая пока мало известна широкому кругу российских и зарубежных ученых, но которая дополняет существующие системы, предоставляя новые возможности.

3. Предлагаемая информация

При разработке структуры системы MathTree в основу была положена систематизация ресурсов по типам и математическим направлениям.

Вначале мы остановимся на систематизации по типам, поскольку этот принцип сортировки используется в большинстве существующих информационных систем. В настоящее время ресурсы в MathTree упорядочены по следующим

типам: журналы, конференции, персоны, публикации, библиотеки, организации, научные сообщества, программное обеспечение, научные школы, семинары, другое.

Категории “*журналы*”, “*конференции*”, “*персоны*” являются самыми распространенными типами систематизации ресурсов по областям знаний, и, как правило, они представлены в каждой подобной системе. К категории “*публикации*” относятся ресурсы, посвященные отдельной книге, статье, учебному пособию и т. д. В том случае, когда ресурс посвящен большой коллекции публикаций или собранию книг, он систематизируется по типу “*библиотека*”. К категории “*организации*” относятся ресурсы, касающиеся организаций математического профиля, отделов, факультетов, лабораторий, кафедр, т. е. научных или образовательных подразделений. Естественным дополнением этой категории является категория “*научные сообщества*”, она была введена для систематизации ресурсов, посвященных определенной тематике. Как правило, эти ресурсы поддерживаются специалистами в соответствующей области, которые собирают информацию, связанную с направлением своих исследований. К этой категории, например, относятся общество по линейной алгебре, общество по разностным уравнениям. В настоящее время в каждой области математики существует специализированное программное обеспечение, разработанное крупными коллективами, и пакеты программ, созданные отдельными учеными, поэтому в системе MathTree соответствующие ресурсы отнесены к категории “*программное обеспечение*”.

Следует особо отметить категорию “*научные школы*”. Русская, советская и российская наука знаменита своими научными школами, в том числе математическими, которые воспитали плеяду выдающихся ученых. С момента выхода постановления правительства от 23 мая 1996 года о поддержке ведущих научных школ Российской Федерации был создан ряд ресурсов, посвященных той или иной научной школе; эти ресурсы составили основу категории “*научные школы*” в MathTree. К сожалению, не у каждой школы в настоящее время имеется электронный ресурс, но продолжение программы по государственной поддержке научных школ позволяет надеяться, что количество таких ресурсов будет увеличиваться. Наличие таких ресурсов с информацией на русском и английском языках будет способствовать более широкому освещению традиций и достижений отечественной науки.

В последнее время в MathTree был введен новый тип ресурсов “*семинары*”. Необходимость его создания была обусловлена, во-первых, тем, что эти ресурсы практически не представлены в других подобных системах, а во-вторых, интересом к этому типу ресурсов со стороны пользователей, в первую очередь студентов, аспирантов и соискателей.

Математические ресурсы многообразны, и не каждый можно отнести к тому или иному существующему типу. В этом случае в системе MathTree ресурс заносится в категорию “*другое*”. В настоящее время в этой категории представлены, например, ресурсы по открытым математическим проблемам, ресурсы, посвященные диссертационным советам, и др. При большом количестве ресурсов, отвечающих определенному типу, в системе MathTree предусмотрена возможность введения новых категорий.

Как мы отмечали выше, сортировка по перечисленным типам (или их части) традиционно используется в существующих информационных системах. Одна-

ко особенностью тематических информационных систем является принадлежность ресурсов не только к определенному типу, но и направлению. Зачастую пользователю нужна специализированная информация. Например, каждого ученого интересуют журналы и конференции не только общематематической направленности, но и по его тематике. Если исследователю необходимо применение численных методов, то он предпочтет обратиться к программному обеспечению, разработанному для его круга задач. При упорядочивании ресурсов только по типам без учета направления пользователь сталкивается с проблемой самостоятельного поиска в большом количестве информации и выбора нужной, что неизбежно приводит к потере времени. Поэтому, наряду с систематизацией ресурсов по перечисленным выше типам, в MathTree ресурсы упорядочены по направлениям математики. В настоящее время выделены следующие семь направлений:

- алгебра и логика;
- анализ;
- геометрия и топология;
- дифференциальные, интегральные и разностные уравнения;
- теория вероятностей и математическая статистика;
- математическое программирование и Computer Science;
- приложения.

Внутри каждого указанного раздела имеются дополнительные подразделы, отвечающие более специализированному направлению. При классификации и создании подразделов за основу был взят математический рубрикатор MSC (Mathematics Subject Classification), используемый в настоящее время в большинстве математических журналов, а также в реферативных журналах Mathematical Reviews и Zentralblatt MATH. Степень специализации по каждому направлению своя и зависит от количества ресурсов. Например, раздел “Алгебра и логика” содержит 4 основных подраздела: алгебра; логика; теория чисел; универсальная алгебра. Каждый из этих разделов, в свою очередь, также содержит дополнительные подразделы, при этом степень специализации достигает 4 уровней. Раздел “Дифференциальные, интегральные и разностные уравнения” содержит 5 основных подразделов: обыкновенные дифференциальные и разностные уравнения; уравнения с частными производными; динамические системы и эргодическая теория; интегральные уравнения; обратные задачи; при этом степень специализации достигает 5 уровней. По направлению “Математическое программирование и Computer Science” степень специализации достигает 8 уровней. Чтобы сделать предлагаемую специализацию по направлениям математики более наглядной, в системе MathTree пользователю предлагается также древовидное представление, где каждая ветвь отвечает соответствующему подразделу. На каждом уровне в каждом подразделе ресурсы упорядочены по типам, указанным выше.

Предлагаемая в MathTree систематизация по типам и направлениям позволяет находить очень специализированную информацию. Так, например, в подразделе “Дифференциальные, интегральные и разностные уравнения / Обратные задачи / Приложения обратных задач / Вычислительная томография” широко представлены ресурсы по различным направлениям медицинской томографии (рентгеновская, ЯМР, ПЕТ, СПЕКТ), а также по промышленной

и физической томографии. Ведется постоянное пополнение данных по текущим конференциям, активно работающим группам по вычислительной томографии и обратным задачам, специалистам в томографии и основным книгам по данной тематике. Представлен ресурс с библиографической базой данных группы Вычислительной томографии Института теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН, содержащей около 6 000 записей по различным направлениям теории обратных задач и их приложений: томография, вэйвлет-анализ, методы регуляризации, биоинформатика, обработка сигналов и изображений.

Очевидно, что при накоплении объемов информации потребуется большая специализация ресурсов. Поэтому в системе MathTree предусмотрена возможность создания дополнительных подразделов в соответствии с рубрикаторм MSC.

Как мы отмечали выше, основная цель создания системы MathTree – упорядочение существующих и вновь создаваемых математических ресурсов по указанным выше математическим направлениям и типам. Наряду с этим в системе предусмотрена возможность создания новых ресурсов, которая обусловлена не только необходимостью пополнения перечисленных выше разделов и дополнительного сервиса для пользователей, но и потребностью в создании отдельных разделов, которые представляют интерес для широкого круга лиц, интересующихся математикой и историей математики. Об одном таком разделе будет рассказано ниже.

В современном мире, помимо проблемы распространения информации, остро стоит проблема сохранения знаний человечества и его наследия. В связи с развитием современных технологий и созданием новых способов хранения данных во всем мире ведется работа по сохранению источников информации (книги, музыкальные произведения, фильмы и т. д.) в цифровом формате, в том числе такая работа ведется по математическим журналам и книгам. В частности, с 2002 года по инициативе ряда математических обществ, издательства “Шпрингер” и четырех библиотек: библиотеки Корнельского университета (Нью-Йорк), государственной университетской библиотеки Гёттингена, библиотеки университета Чинхуа (Пекин), математической библиотеки Орсе (Париж), в рамках проекта EMANI [14] ведется работа по представлению в цифровом формате полных текстов статей из математических журналов, опубликованных в 18–20 веках. В настоящее время созданы и постоянно пополняются цифровые библиотеки математических книг, вышедших в 17–20 веках; см., например, коллекцию цифровых математических книг Национальной библиотеки Франции [15] или историческую коллекцию математики Мичиганского университета [16]. Дополнительные сведения о цифровых математических библиотеках заинтересованный читатель найдет, обратившись к проекту “Всемирная цифровая библиотека математики” [17], инициатором которого выступил комитет по электронной информации и коммуникациям при Международном математическом союзе.

Полнотекстовые коллекции журналов и книг в цифровом формате создаются и в России, при этом особое внимание уделяется старопечатным и редким книгам (см., например, [18]–[20]). В настоящее время создан ряд цифровых коллекций математических журналов и книг. В частности, в упомянутой выше информационной системе Math-Net.Ru ключевым является раздел “журналы”.

В настоящее время в нем представлена информация о публикациях за последние 10–30 лет в 17 журналах. С целью охватить все номера журналов, работы в этом направлении продолжают. Уже сейчас пользователь может познакомиться с полными текстами статей первого выпуска журнала “Математический сборник”, вышедшего в 1866 году. В рамках российско-германского проекта “Российская электронная математическая библиотека” также ведутся работы по представлению русскоязычных журналов в электронном виде [21]. В 2003 году в библиотеке Математического института им. В. А. Стеклова РАН начались работы по созданию полнотекстовой базы, отражающей фонды библиотеки [22].

К сожалению, число коллекций старинных математических книг, хранящихся в российских библиотеках, особенно на русском языке, в цифровом формате ничтожно мало. Среди существующих следует отметить Интернет-библиотеку Московского центра непрерывного математического образования [23], в которой, например, представлена уникальная книга Л. Ф. Магницкого “Арифметика”, изданная в 1703 году и хранящаяся в отделе редких книг и рукописей научной библиотеки Московского государственного университета.

Учитывая существующий интерес к таким коллекциям, с целью сохранения и обеспечения доступа к ним максимально большого круга читателей в системе MathTree был создан раздел “Старинные книги по математике”. Основу этой коллекции составляют фонды библиотек научно-исследовательских институтов Сибирского отделения Российской академии наук. В настоящее время в этом разделе представлены полные тексты нескольких книг, хранящихся в библиотеке Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН:

Д. А. Граве, *Об интегрировании частных дифференциальных уравнений первого порядка*, Диссертация на степень магистра чистой математики, Императорская Академия наук, Санкт-Петербург, 1889;

Н. И. Лобачевский, *Алгебра или вычисление конечных*, Казанский университет, Казань, 1834;

А. А. Марков, *Доказательство трансцендентности чисел e и π (невозможность квадратуры круга)*, Императорская Академия наук, Санкт-Петербург, 1883;

А. А. Марков, *Исчисление конечных разностей*, Императорская Академия наук, Санкт-Петербург, 1889, 1891;

J. Bernoulli, *Nouvelles pensées sur le système de M. Descartes, et la manière d'en déduire les orbites & les aphélie des planètes*, Paris, 1730.

Помимо текстов для каждой книги дается краткое описание представленного материала и ссылки на электронные ресурсы, посвященные авторам книг.

4. Возможности системы

Кратко описав предлагаемую в системе MathTree информацию, ниже мы хотели бы остановиться на ее возможностях.

Поскольку наполнение системы происходит по направлениям математики, причем степень специализации может быть достаточно высокой, то каждый раздел курируют специалисты в соответствующей области математики, работающие в научно-исследовательских учреждениях Российской академии наук:

- Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН;
- Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН;
- Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН;
- Институт вычислительных технологий СО РАН;
- Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН;
- Институт автоматизации и электрометрии СО РАН;
- Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН;
- Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН.

Привлечение экспертов и узких специалистов в качестве создателей и редакторов разделов, а также подразделов системы MathTree способствует высокой степени структурированности и достоверности предлагаемой математической информации.

При наполнении системы по каждому ресурсу вводятся следующие данные: тип ресурса; язык, на котором представлено содержание ресурса; адрес ресурса; название ресурса; краткое описание содержания ресурса; ключевые слова. Поскольку информация в системе представлена на русском и английском языках, то название ресурса, его описание и ключевые слова вносятся на обоих языках. В результате по каждому ресурсу система предлагает пользователю следующую информацию.

- *Раздел.* Название раздела с указанием всех подразделов генерируется системой автоматически, в зависимости от того, в каком разделе и на каком уровне находится пользователь.
- *Адрес.* Указан web-адрес ресурса.
- *Ресурс.* Указано название ресурса на соответствующем языке.
- *Описание.* Представлено краткое описание содержания ресурса на соответствующем языке. В качестве дополнительной информации в описании могут содержаться ссылки на вспомогательные ресурсы.
- *Категория.* Указан тип ресурса: журналы, конференции, персоны, публикации, библиотеки, организации, научные сообщества, программное обеспечение, научные школы, семинары, другое.
- *Индекс в классификаторе.* Генерируется системой автоматически в соответствии с рубрикаторм MSC в зависимости от того, в каком разделе и на каком уровне находится пользователь.
- *Дата последнего отклика ресурса.* Указана дата внесения информации о ресурсе в систему, дата генерируется системой автоматически.
- *Язык.* Указан язык, на котором представлено содержание ресурса.

Эта дополнительная информация помогает пользователю получить предварительные сведения о ресурсе и принять решение о необходимости обращения к самому ресурсу. Информация, которая вносится по каждому ресурсу, позволяет пользователю также осуществлять поиск нужных сведений по отдельным словам и фразам, при этом он проводится не только по ключевым словам, внесенным при описании ресурса, но также по фразам, содержащимся в названии и описании содержания ресурса. Помимо этого в системе предусмотрены следующие дополнительные возможности:

- навигация по связанным ресурсам;
- возможность автоматически добавлять информацию из других баз данных;
- возможность добавлять информацию пользователями системы;
- разграничение права доступа между пользователями.

Последние три из указанных возможностей связаны с процессом наполнения системы, которое проводится как вручную, так и автоматически. Ручной способ является самым трудоемким, весьма затратным по времени, но самым надежным в отношении адекватности предлагаемой информации, чего нельзя сказать об автоматическом. В настоящее время автоматический способ наполнения системы с использованием существующих баз данных осуществляется только по публикациям в журналах. При этом сгенерированная системой информация проверяется на предмет соответствия специалистами в соответствующей области. Говоря о наполнении системы вручную, остановимся на группах пользователей системы.

Первую группу составляют администраторы данных. Как отмечалось выше, в нее входят специалисты в соответствующей области математики, которые осуществляют наполнение системы (создание, редактирование, удаление ресурсов) и контролируют адекватность предоставляемой информации. Большая часть информации вносится именно этой группой пользователей.

Вторую группу составляют зарегистрированные пользователи, достаточно компетентные в своей области, которые также имеют возможность вносить информацию в систему. Предоставляемая ими информация, при необходимости, редактируется администраторами. С развитием системы и распространением информации о MathTree эта группа пользователей начинает играть более заметную роль.

Третью группу составляют все остальные пользователи, на которых были ориентированы создание системы MathTree и ее возможности по поиску нужной информации.

В процессе дальнейшего развития MathTree планируется расширить возможности системы, а именно, предполагается: классификация ресурсов с использованием УДК (универсальная десятичная классификация) и рассылка сообщений пользователям системы (по подписке) с информацией о добавленных ресурсах.

5. Современное состояние системы

В настоящее время в системе представлена информация о более чем 4 000 ресурсах. На момент написания статьи по основным математическим разделам степень наполнения была следующей: алгебра и логика – 260 ресурсов; анализ – 263 ресурса; геометрия и топология – 159 ресурсов; дифференциальные, интегральные и разностные уравнения – 986 ресурсов; теория вероятностей и математическая статистика – 207 ресурсов; математическое программирование и Computer Science – 1 639 ресурсов; приложения и другое – 688 ресурсов.

Согласно классификации по типам, представленные ресурсы охватывают 162 журнала, 185 конференций и 349 страниц с информацией о биографиях и деятельности ученых. Как правило, ресурсы по перечисленным типам составляют базы данных математических обществ и организаций, поэтому в

системе MathTree пользователь найдет также ссылки на эти базы данных. На момент написания статьи в системе была представлена информация о 2340 публикациях, что составляет более половины ресурсов MathTree. Это связано с использованием указанного выше автоматического способа наполнения системы. Ресурсы, систематизированные по типу “организации”, охватывают 471 организацию, научное или образовательное подразделение, при этом в системе содержится информация о 87 научных сообществах и группах. Как мы отмечали выше, к сожалению, не у каждой ведущей научной школы РФ в настоящее время имеется электронный ресурс, посвященный ее истории и направлениям исследований. Именно этим объясняется малое количество представленных ссылок, пока 42. В системе MathTree представлена информация о 147 ресурсах, посвященных программному обеспечению, при этом, естественно, большая их часть содержится в разделе “Математическое программирование и Computer Science”. Классификация по типам “библиотеки” и “семинары” была введена недавно, и пока в системе MathTree представлено 86 ресурсов, относящихся к этим типам, 431 математический ресурс отнесен к типу “другое”.

За время существования системы MathTree увеличилось не только число пользователей, у которых предлагаемая информация вызывает интерес, но и тех, кто участвует в наполнении системы. Это позволяет надеяться, что система MathTree будет успешно развиваться в дальнейшем. Авторы статьи приглашают к сотрудничеству всех заинтересованных читателей и будут признательны за конструктивные предложения и замечания. Комментарии следует направлять ученому секретарю проекта к.ф.-м.н. О. А. Клименко по адресу: klimenko@mathtree.ru.

Список цитируемых Интернет-ресурсов и литературы

- [1] Справочно-информационная система MathTree, <http://www.mathtree.ru>.
- [2] Ю. Л. Ершов, О. А. Клименко, И. И. Матвеева, Л. Р. Рабинович, В. Э. Филиппов, М. Я. Филиппова, “Древовидный каталог математических интернет-ресурсов”, *Информационные ресурсы России*, 2006, № 1, 5–8.
- [3] А. С. Аджиев, “WEB-ресурсы для российских математиков”, *Информационные ресурсы России (вкладыш)*, 1–20, № 6.
- [4] Google Scholar, <http://scholar.google.com>.
- [5] International Mathematical Union, <http://www.mathunion.org>.
- [6] American Mathematical Society, <http://www.ams.org>.
- [7] European Mathematical Information Service, <http://www.emis.de>.
- [8] Математические ссылки. Санкт-Петербургское математическое общество, <http://www.mathsoc.spb.ru/links-fr.html>.
- [9] Mathematics Web Sites. Pennsylvania State University, <http://www.math.psu.edu/MathLists>.
- [10] Научный портал механико-математического факультета МГУ, http://shade.lcm.msu.ru:8080/content_root/links.jsp.
- [11] Mathematics e-Resources. Technical Library. Sandia National Laboratories, <http://infoserve.sandia.gov/electronic/mathdb.html>.
- [12] Математика в Интернет. Библиотека по естественным наукам РАН, http://www.benran.ru/E_n/mathint.htm.
- [13] Общероссийский математический портал Math-Net.Ru, <http://www.mathnet.ru>.

- [14] Electronic Mathematics Archives Network Initiative, <http://www.emani.org>.
- [15] Livres Numérisés Mathématiques, <http://math-doc.ujf-grenoble.fr/LiNuM/LiNuM-en.html>.
- [16] The University of Michigan Historical Mathematics Collection, <http://www.hti.umich.edu/u/umhistmath>.
- [17] World Digital Mathematics Library, <http://www.wdml.org>.
- [18] С. К. Куранов, А. В. Скоробогатов, В. Д. Соловьев, Е. Л. Столов, “Электронная коллекция отдела рукописей и редких книг Казанского госуниверситета”, *Информационное обеспечение науки: Новые технологии*, Сборник научных трудов, БЕН РАН, М., 2001, 141–145; <http://www.benran.ru/Magazin/cgi-bin/Sb.01/pr01.exe?!26>.
- [19] С. Р. Баженов, В. Н. Алексеев, А. Ю. Бородихин, Е. И. Дергачева-Скоп, А. В. Шабанов, “Создание цифровых коллекций редких книг и рукописей из сибирских хранилищ”, *Информационное обеспечение науки: Новые технологии*, Сборник научных трудов, БЕН РАН, М., 2001, 146–148.
- [20] А. Ц. Масевич, Е. А. Савельева, А. К. Багажков, В. П. Захаров, “Электронная библиотека старопечатных книг в Библиотеке Российской академии наук”, *Электронные библиотеки*, 5:1 (2002); <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2002/part1/MZBZ>.
- [21] Б. Л. Крайнова, Е. И. Глухова, *Российские математические электронные ресурсы. Совместный российско-германский проект “Российская электронная математическая библиотека”*, Труды тринадцатой международной конференции “Крым 2006”: “Библиотеки и информационные ресурсы в современном мире науки, культуры, образования и бизнеса”, 2006; <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2006/disk2/160.pdf>.
- [22] К. П. Погорелко, “Вопросы создания полнотекстовой базы данных в библиотеке Математического института им. В. А. Стеклова РАН”, *Информационное обеспечение науки: Новые технологии*, Сб. науч. трудов, БЕН РАН, М., 2005, 270–274.
- [23] Интернет-библиотека Московского центра непрерывного математического образования, <http://ilib.mccme.ru>.

Ю. Л. Ершов (Yu. L. Ershov)

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН

E-mail: ershov@math.nsc.ru

Поступила в редакцию

22.06.2007

О. А. Клименко (O. A. Klimenko)

Институт вычислительных технологий СО РАН

E-mail: klimenko@ict.nsc.ru

И. И. Матвеева (I. I. Matveeva)

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН

E-mail: matveeva@math.nsc.ru

В. В. Пикалов (V. V. Pikalov)

Институт теоретической и прикладной механики СО РАН

E-mail: pickalov@itam.nsc.ru