

**Электронные библиотеки: перспективные методы
и технологии, электронные коллекции**

**XV Всероссийская научная конференция RCDL'2013
Ярославль, Россия, 14 – 17 октября**



2013

**Yaroslavl, Russia, October, 14 – 17
XV All-Russian Research Conference RCDL'2013
Digital Libraries: Advanced Methods and
Technologies, Digital Collections**

Российская академия наук
Российский фонд фундаментальных исследований
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова (ЯрГУ)
Институт проблем информатики РАН
Московская секция ACM SIGMOD

**“Электронные библиотеки:
перспективные методы и технологии,
электронные коллекции”**

XV Всероссийская научная конференция RCDL’2013

Ярославль, 14 – 17 октября 2013 года

Труды конференции

Russian Academy of Sciences Russian
Foundation for Basic Research
Yaroslavl State University (YSU)
Institute of Informatics Problems of RAS
Moscow ACM SIGMOD Chapter

**“Digital libraries: Advanced Methods and
Technologies, Digital Collections”**

XV All-Russian Scientific Conference RCDL’2013

Yaroslavl, October 14 – 17, 2013

Proceedings of the Conference

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

2013

УДК 021:004.087 (063)

ББК 78.34(2)

Э45

Составители сборника: В. Н. Смирнов, С. А. Ступников.

Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции: Труды XV Всероссийской научной конференции RCDL'2013, Ярославль, Россия, 14 – 17 октября 2013 года. - Ярославль: ЯрГУ, 2013. – 422 с. ISBN 978-5-8397-1004-7

Электронные библиотеки (ЭБ) – область исследований и разработок, направленных на развитие теории и практики обработки, распространения, хранения, поиска и анализа цифровых данных различной природы. Основная цель этой серии конференций – способствовать формированию сообщества специалистов России, ведущих исследования и разработки в области электронных библиотек. Конференции также способствуют изучению зарубежного опыта и развитию международного сотрудничества в области электронных библиотек. Всероссийская научная конференция 2013 г. (RCDL'2013) является пятнадцатой конференцией по данной тематике (1999 г. – Санкт-Петербург, 2000 г. – Протвино, 2001 г. – Петрозаводск, 2002 г. – Дубна, 2003 г. – Санкт-Петербург, 2004 г. – Пушкино, 2005 г. – Ярославль, 2006 г. – Суздаль, 2007 г. – Переславль-Залесский, 2008 г. – Дубна, 2009 г. – Петрозаводск, 2010 – Казань, 2011 – Воронеж, 2012 – Переславль-Залесский).

Настоящий сборник включает тексты докладов, коротких сообщений и стендовых докладов, отобранных Программным комитетом RCDL'2013 в результате проведенного рецензирования. Конференция организована при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований - грант № 13-07-06054.

Digital libraries: Advanced Methods and Technologies, Digital Collections: Proceedings of the XV All-Russian Research Conference RCDL'2013, Yaroslavl, October 14-17, 2013.- Yaroslavl: YSU, 2013. – 422 [1] p. ISBN 978-5-8397-1004-7

Digital Libraries (DL) is a field of research and development aiming to promote the theory and practice of processing, dissemination, storage, search and analysis of various digital data. The principal objective of the series of the conferences is to promote the constituting of a community of Russian experts involved in research related to digital libraries. The Conference offers such a community an opportunity to discuss ideas and outcomes and to make contacts for closer cooperation. The Conference also promotes the study of international experience, the development of the international cooperation on Digital Libraries. All-Russian Research Conference RCDL'2013 is the Fifteenth Conference on this subject (1999 – St.-Petersburg, 2000 – Protvino, 2001 – Petrozavodsk, 2002 – Dubna, 2003 – St.-Petersburg, 2004 – Pushchino, 2005 – Yaroslavl, 2006 – Suzdal, 2007– Pereslavl-Zalessky, 2008 – Dubna, 2009 – Petrozavodsk, 2011 – Voronezh, 2012 — Pereslavl-Zalessky).

The RCDL'2013 Proceedings include the texts of reports, short papers and posters and posters selected by Program Committee RCDL'2013.

The conference was organized with the support of the Russian Foundation for Basic Research and the Russian Academy of Sciences.

УДК 021:004.087 (063)

ББК 78.34(2)

ISBN 978-5-8397-1004-7

© Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова, 2013

**“Электронные библиотеки:
перспективные методы и технологии,
электронные коллекции”**

Ярославль, 14 – 17 октября 2013 года

<http://rcdl2013.uniyar.ac.ru>

Руководящий комитет конференции RCDL

Председатель

Калиниченко Леонид Андреевич (Москва)

Члены руководящего комитета:

Авраменко Аркадий Ефимович (Пушино)

Браславский Павел Исаакович (Екатеринбург)

Вдовицын Владимир Трофимович (Петрозаводск)

Елизаров Александр Михайлович (Казань)

Захаров Виктор Николаевич (Москва)

Когаловский Михаил Рувимович (Москва)

Кузнецов Сергей Дмитриевич (Москва)

Марчук Александр Гурьевич (Новосибирск)

Некрестьянов Игорь Сергеевич (Санкт-Петербург)

Сметанин Юрий Геннадиевич (Москва)

Смирнов Владимир Николаевич (Ярославль)

Ступников Сергей Александрович (Москва)

Шириков Владислав Павлович (Дубна)

Координация ECDL/RCDL

Andreas Rauber, Леонид Андреевич Калиниченко

Организаторы конференции:

Российская академия наук

Российский фонд фундаментальных исследований

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова (ЯрГУ)

Институт проблем информатики РАН

Московская секция ACM SIGMOD

Организационный комитет

Председатель

Русаков Александр Ильич – Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

Заместитель председателя

Шаматонова Галина Леонидовна – Ярославский государственный университет
им. П. Г. Демидова

Члены оргкомитета:

Мазалецкая Анна Леонидовна – Ярославский государственный университет
им. П. Г. Демидова

Смирнов Владимир Николаевич – Ярославский государственный университет
им. П. Г. Демидова

Егорова Альбина Валерьевна – Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

Захаров Виктор Николаевич – Институт проблем информатики РАН

Крижановская Наталья Борисовна – Карельский научный центр РАН

Морозова Валентина Альбертовна – Ярославский государственный университет
им. П. Г. Демидова

Программный комитет

Сопредседатели:

Смирнов Владимир Николаевич – Ярославский государственный университет

им. П. Г. Демидова

Ступников Сергей Александрович – Институт проблем информатики РАН

Члены программного комитета:

Авраменко Аркадий Ефимович – Пушчинская радиоастрономическая обсерватория

Акоев Марк Анатольевич – Уральский федеральный университет им. Б. Н. Ельцина

Антонов Александр Викторович – ЗАО «Галактика Софт», Москва

Борбинья Хосе – Технологический университет Лиссабона, Португалия

Браславский Павел Исаакович – СКБ «Контур», Россия

Васильева Наталья Сергеевна – HP Labs, Россия

Вдовицын Владимир Трофимович – Карельский научный центр РАН

Вольфенгаген Вячеслав Эрнстович – Московский инженерно-физический институт

Губин Максим Вадимович – Symantec Corp.

Добров Борис Викторович – НИВЦ МГУ имени М. В. Ломоносова

Елизаров Александр Михайлович – НИИ математики и механики им. Н. Г. Чеботарева, КГУ

Желенкова Ольга Петровна – Специальная астрофизическая обсерватория РАН

Жижимов Олег Львович – Институт вычислительных технологий СО РАН

Загорулько Юрий Алексеевич – Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН

Захаров Виктор Николаевич – Институт проблем информатики РАН

Знаменский Сергей Витальевич – Институт программных систем им. А. К. Айламазяна РАН

Калиниченко Леонид Андреевич – Институт проблем информатики РАН

Когаловский Михаил Рувимович – Институт проблем рынка РАН

Крихель Томас – Университет Лонг-Айленда, США

Кудашев Ефим Борисович – Институт космических исследований РАН

Кузнецов Сергей Дмитриевич – Институт системного программирования РАН

Лавренова Ольга Александровна – ФГУ Российская государственная библиотека

Ландэ Дмитрий Владимирович – Информационный центр ЭЛВИСТИ, Украина

Лапшин Владимир Анатольевич – Институт лингвистики, РГГУ

Лезин Генрих Валерьевич – Санкт-Петербургский экономико-математический институт РАН

Литвин Владимир Андреевич – Калифорнийский технологический институт, США

Лукашевич Наталья Валентиновна – НИВЦ МГУ имени М. В. Ломоносова

Малков Олег Юрьевич – Институт астрономии РАН

Марчук Александр Гурьевич – Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН

Мусульманбеков Женис Жумкенович – Объединенный институт ядерных исследований

Некрестьянов Игорь Сергеевич – Санкт-Петербургский государственный университет

Новиков Борис Асенович – Санкт-Петербургский государственный университет

Палей Дмитрий Эзрович – Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

Паринов Сергей Иванович – Центральный экономико-математический институт РАН

Плешко Владимир Владимирович – ООО «ЭрСиО»

Проскудина Галина Юрьевна – Институт программных систем НАН Украины

Раубер Андреас – Технологический университет Вены, Австрия

Рогов Александр Александрович – Петрозаводский государственный университет

Сегалович Илья Валентинович – ООО «Яндекс»

Сендкюль Курт – Университет Йонгчепинга, Швеция

Серебряков Владимир Алексеевич – Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН

Скворцов Николай Алексеевич – Институт проблем информатики РАН

Соколов Валерий Анатольевич – Ярославский государственный университет

им. П. Г. Демидова

Сычев Александр Васильевич – Воронежский государственный университет

Ушаков Алексей Семенович – Калифорнийский университет, Санта-Барбара, США

Фазлиев Александр Зарипович – Институт оптики атмосферы СО РАН

Чалый Дмитрий Юрьевич – Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

Шириков Владислав Павлович – Объединенный институт ядерных исследований

Содержание / Contents

<i>Предисловие</i>	13
<i>Preface</i>	15
<i>Приглашенные доклады / Invited Talk</i>	17
А. Филановский Oracle Big Data Appliance как программно-аппаратный комплекс для работы с большими данными. Пример использования Oracle NoSQL Database для задач электронной библиотеки.....	19
А. Бирюков Использование облачных технологий Microsoft для работы с большими данными. Apache Hadoop на платформе Windows Azure	20
Д. П. Ветров Машинное обучение – состояние и перспективы	21
П. Клеменков Рекомендательные алгоритмы на больших данных.....	28
А. В. Кошкарев Состояние и перспективы решения задач геомоделирования и анализа данных средствами ГИС, развитие инфраструктур пространственных данных.....	29
А. А. Хорошилов, О. Н. Пошатаев Методы анализа текстов в технологиях Big Data.....	30
О. Ю. Малков, Н.А.Скворцов, Е.А.Аввакумова, О.Б.Длужневская, А.А.Исаева, П.В.Кайгородов, Л.А.Калиниченко, С.В.Карпов, Е.Ю.Кильпио, Д.А.Ковалева, А.В.Миронов, С.Г.Сичевский, Д.А.Чулков Задачи и данные в области звездной астрономии.....	38
<i>Семантический Веб, онтологии и тезаурусы /Semantic Web, Ontologies and Thesauri</i>	49
А. Г. Марчук На пути к большим RDF данным A. G. Marchuk On the Way to Big RDF Data	51
Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько, В. К. Шестаков, И. С. Кононенко Концепция и архитектура тематического интеллектуального научного интернет-ресурса Yu. A. Zagorulko, G. B. Zagorulko, V. K. Shestakov, I. S. Kononenko Concept and architecture of thematic intelligent scientific Internet resource	57
О. М. Атаева, А. О. Еркимбаев, В. Ю. Зицерман, Г. А. Кобзев, В. А. Серебряков, К. Б. Теймуразов, Р.И. Хайруллин Интеграция данных по теплофизическим свойствам веществ методами онтологического моделирования.....	63
В. Н. Бойков, В. Е. Захаров, М. С. Каряева, В. А. Соколов Предметно-ориентированный тезаурус в открытой информационно-аналитической системе V. N. Boikov, V. E. Zakharov, M. S. Karyayeva, V. A. Sokolov Domain-Specific Thesaurus as a Part of an Information-Analytical System.....	70
<i>Моделирование пользователя, персонализация, модели и средства разработки электронных библиотек / User Modeling, Personalization, Models and Tools for the Development of Digital Libraries</i>	77
Nikita Astrakhantsev, Denis Turdakov, Natalia Vassilieva Semi-automatic Data Extraction from Tables.....	79
М. М. Шарнин, А. В. Петров, И. П. Кузнецов	

Методика учета интересов пользователя при работе в сети Internet на основе его профиля и ассоциативных связей М. М. Charnine, A. V. Petrov, I. P. Kuznetsov Method for identification of Internet users interests based on associations and users profiles.....	86
В. Б. Барахнин, А. М. Федотов, О. А. Федотова Электронная библиотека по научному наследию как фактографическая система V. B. Barakhnin, A. M. Fedotov, O. A. Fedotova A Scientific Heritage Digital Library as a Factographic System.....	91
Л. Г. Еремеев, А. В. Борисенко, С. В. Исмакаева Инструментальное программное обеспечение для создания полнотекстовых электронных библиотек L. G. Eremeev, A. V. Borisenko, S. V. Ismakaeva Software to create a full-text digital libraries.....	98
<i>Наукометрия / Scientometrics</i>	105
М. Р. Когаловский, С. И. Паринов Новый источник данных для наукометрических исследований M. R. Kogalovsky, S. I. Parinov New data source for scientometric studies.....	107
В. Н. Гуреев, Н. А. Мазов Влияние библиометрических методов на формирование рейтинга научной организации V. N. Gureyev, N. A. Mazov Bibliometric methods in development of scientific organization rating.....	118
Н. А. Мазов, В. Н. Гуреев Программы для наукометрических и библиометрических исследований: краткий обзор и сравнительный анализ N. A. Mazov, V. N. Gureyev Software for scientometric and bibliometric research: a brief overview and comparative analysis.....	122
Т. Н. Заикина, И. А. Филозова Система мониторинга и сбора статистики для оценки результативности научной деятельности в OAI- репозитории JINR Document Server T. N. Zaikina, I. A. Filozova Monitoring and Statistics System for Impact Evaluation of Scientific Activities of OAI-repository JINR Document Server.....	128
<i>Извлечение информации из текстов / Information Extraction from Text</i>	133
Ю. В. Леонова, А. М. Федотов Извлечение знаний и фактов из текстов диссертаций и авторефератов для изучения связей научных сообществ Yu. V. Leonova, A. M. Fedotov Extraction of knowledge and facts from texts of theses and abstracts for studying of communications of scientific communities.....	135
Н. А. Власова Извлечение информации о ситуациях отставок-назначений в новостных текстах. Опыт разметки коллекции. Результаты тестирования N. A. Vlasova Extracting information on appointments and dismissals from news texts. An experience in developing an annotated corpus. Testing results.....	145
М. А. Нокель, Н. В. Лукашевич Использование тематических моделей в извлечении однословных терминов M. A. Nokel, N. V. Loukachevitch Application of Topic Models to the Task of Single-Word Term Extraction.....	155
<i>Методы, модели и инструменты поддержки научных исследований / Methods, Models and Tools for the Support of Scientific Research</i>	165
Д. О. Брюхов, А. Е. Вовченко, Л. А. Калиниченко Поддержка повторного использования спецификаций потоков работ за счет обеспечения	

их независимости от конкретных коллекций данных и сервисов

D. O. Briukhov, A. E. Vovchenko, L. A. Kalinichenko Support of the workflow specifications reuse by ensuring its independence of the specific data collections and services.....	167
Н. А. Скворцов, Д. О. Брюхов, Л. А. Калиниченко, Д. Ю. Ковалёв, С. А. Ступников Метаданные о научных методах для обеспечения их повторного использования и воспроизводимости результатов N. A. Skvortsov, D. O. Briukhov, L. A. Kalinichenko, D. Kovalev, S. A. Stupnikov Metadata of scientific methods for achievement of their reuse and reproducibility of their results..	176
V. Bunakov Core semantic model for generic research activity.....	185
Модели данных, интеграция информационных ресурсов / Data Models and Integration of Information Resources	191
С. А. Ступников Отображение графовой модели данных в каноническую объекто-фреймовую информационную модель при создании систем интеграции неоднородных информационных ресурсов S. A. Stupnikov Mapping of a Graph Data Model into an Object-Frame Canonical Information Model for the Development of Heterogeneous Information Resources Integration Systems.....	193
Н. А. Скворцов Отображение модели данных RDF в каноническую модель предметных посредников N. A. Skvortsov Mapping of RDF Data Model into the Canonical Model of Subject Mediators.....	203
Д. М. Скачков, О. Л. Жижимов Модуль географического поиска информации для платформы ZooSPACE D. M. Skachkov, O. L. Zhizhimov Geographical information search module for the ZooSPACE platform.....	210
А. А. Демидов Парадигма АСІ-транзакций в задачах имитационного моделирования A. A. Demidov Paradigm of АСІ transactions in problems of computer simulation.....	217
Системы управления электронными научными журналами / Scientific Journal Management Systems	225
А. М. Елизаров, Д. С. Зуев, Е. К. Липачёв Свободно распространяемые системы управления электронными научными журналами и технологии электронных библиотек A. M. Elizarov, D. S. Zuev, E. K. Lipachev Open scientific e-journals management systems and digital libraries technology.....	227
С. В. Знаменский Метки времени для глобальной идентификации версий S. V. Znamenskii Timestamps for a global version identification.....	237
Kevin S. Hawkins A Model for Integrating the Publication and Preservation of Journal Articles.....	247
Применение методов машинного обучения / Applications of Machine Learning Methods	253
А. В. Подобрыв Поиск упоминаний лиц в новостных текстах с использованием модели условных случайных полей A. V. Podobryaev Persons recognition using CRF model.....	255
В. Г. Васильев	

Вероятностные модели и методы оценки качества эталонных массивов текстов при классификации V. G. Vasilyev Probabilistic models and methods for classifier etalon datasets quality estimation.....	259
Ю. В. Рубцова Метод построения и анализа корпуса коротких текстов для задачи классификации отзывов Yu. V. Rubtsova A method for development and analysis of short text corpus for the review classification.....	269
А. А. Князева, И. Ю. Турчановский, О. С. Колобов Выявление дубликатов в библиографических базах данных A. A. Knyazeva, I. Y. Turchanovsky, O. S. Kolobov Identification of duplicates in bibliographic databases.....	276
<i>Семантические ЭБ / Semantic Digital Libraries</i>	283
О. М. Атаева, В. А. Серебряков Подход к созданию персональной семантической электронной библиотеки O. M. Atayeva, V. A. Serebryakov An Approach to Creating a Personal Semantic Digital Library.....	285
Ле Хоай, А. Ф. Тузовский Разработка семантических электронных библиотек на основе онтологических моделей.....	291
З. В. Апанович, А. Г. Марчук Проблемы использования данных из облака LOD для обогащения контента научных баз данных и знаний Z. V. Apanovich, A. G. Marchuk Problems of using the LOD cloud datasets to enrich the content of scientific data and knowledge bases.....	300
<i>Анализ текстовой информации / Textual Information Analysis</i>	307
П. Д. Блинов Аспектно-эмоциональный анализ текста на материале отзывов о фильмах P.D. Blinov Aspect-based sentiment analysis on the material of movie reviews.....	309
Д. В. Ландэ, А. А. Снарский, Е. В. Ягунова Использование графов горизонтальной видимости для выявления слов, определяющих информационную структуру текста D.V. Lande, A.A. Snarskii, E.V. Yagunova The Use Of Horizontal Visibility Graphs To Identify The Words That Define The Information Structure Of The Text.....	315
В. Н. Захаров, А. А. Хорошилов Методы решения задачи автоматического выявления заимствований в структурированных научно-технических документах на основе их семантического анализа V. N. Zakharov, A. A. Khoroshilov Semantic methods for solving a problem of automatic detection of plagiarism in structured scientific and technical documents.....	322
<i>Электронные коллекции информационных ресурсов / Digital Collections of Information Resources</i>	331
Ю. В. Пахомов, Н. У. Пискунов, Т. А. Рябчикова, Р. Л. Куруц, Г. К. Стемпельс, У. Хейтер Структура Венской базы атомных параметров спектральных линий (VALD3) и её интеграция в виртуальный центр атомных и молекулярных данных (VAMDC).....	333
И. С. Смирнов, А. Л. Лобанов, А. В. Неелов, А. Г. Кирейчук Развитие информационно-поисковой системы ЭКОАНТ на основе электронной коллекции беспозвоночных Антарктики I. S. Smirnov, A. L. Lobanov, A. V. Neyelov, A. G. Kirejchuk Development of the information retrieval system ECOANT on the basis of the digital collection of Antarctic invertebrates.....	338

Н. А. Маркова Доступность конкретно-исторических данных в электронных коллекциях N. A. Markova Accessibility of Concrete Historical Data in Digital Collections.....	344
Г. В. Белонучкин Опыт разработки стандартного формата на основе html для оцифровки источников советского периода G. V. Belonuchkin An Essay of Development of HTML-Based Standard of Electronic Publication for Digitizing of Soviet Source-Books.....	350
Диссертационный семинар / PhD Workshop	357
А. А. Алексеев Тематическое представление новостного кластера как основа для автоматического аннотирования A. Alekseev Thematic representation of a news cluster as a basis for summarization.....	359
А. А. Хорошилов Методы автоматического установления смысловой близости документов на основе их концептуального анализа A. Khoroshilov Methods for automatic determination of semantic proximity of documents on the basis of their conceptual analysis.....	369
Д. М. Епифанов Электронные коллекции выпускных квалификационных работ по народно- инструментальному творчеству как составная часть библиотечных фондов региона D. M. Epifanov Digital collections of final qualifying works in folk instrumental art as an integral part of the library's funds in the region.....	377
А. В. Коршунов Задачи и методы определения атрибутов пользователей социальных сетей A. V. Korshunov Problems and methods for attribute detection of social network users	380
А. С. Серый Разработка методов и средств контроля достоверности и актуальности фактографического наполнения информационных систем A. S. Sery Developing methods for maintaining data reliability in an information system based on facts.....	391
Д. Ю. Ковалев Декларативная аналитика в мультидиалектной среде D. Yu. Kovalev Declarative Analytics in Multidialect Infrastructure.....	399
Стеновые доклады / Poster Papers	405
Д. Ю. Ахметов Управление жизненным циклом электронной научной публикации D. Y. Akhmetov Management of life cycle of the electronic scientific publication.....	407
Д. В. Кузнецов, А. А. Лебедев, Н. Д. Москин, А. Г. Варфоломеев Проект электронной библиотеки поэтических текстов с теоретико-графовой формализацией синтаксической структуры Dmitriy V. Kuznetsov, Aleksandr A. Lebedev, Nikolai D. Moskin, Aleksey G. Varfolomeyev The e-library project of poetic texts with graph-theoretic formalization of their syntax structures.....	409
Н. Э. Кунанец, О. Б. Малиновский Электронные библиотеки для лиц с особенными потребностями.....	411
О. Л. Обухова, М. Ю. Заикин, И. В. Соловьев Сопоставление результатов генерации наукометрических показателей БИАС ИПИ РАН и РИНЦ	

Olga Obuhova, Maxim Zaikin, Ivan Soloviev A comparison of scientometric indicators obtained by BIAS IPI RAS and Russian Science Citation Index.....	413
А. М. Федотов, С. В. Станкус, В. Б. Барахнин, О. Л. Жижимов, Ю. И. Молородов Фактографическая система «Термофизические свойства веществ» A. M. Fedotov, S. V. Stankus, V. B. Barakhnin, O. L. Zhizhimov, Yu. I. Molorodov Factographic information system «Thermophysical properties of substances».....	415
Р. В. Шарапов, О. Р. Кузичкин Организация хранения разнородных данных в системе наблюдения за карстовыми процессами R. V. Sharapov Organizing the storage of heterogeneous data in the karst processes monitoring system.....	417
С. К. Шикота, Л. Н. Щур Организация доступа к полным текстам публикаций сотрудников научного центра Svetlana K. Shikota, Lev N. Shchur Access management to the full text publications of the researchers of science center	419
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ	421
AUTHOR INDEX	422

Предисловие

Конференция RCDL-2013 – пятнадцатая в серии ежегодных Всероссийских научных конференций «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции». Спустя восемь лет конференция вновь проводится в Ярославле, при поддержке Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова.

Электронные библиотеки образуют область исследований и разработок, направленных на развитие теории и практики обработки, распространения, хранения, поиска и анализа цифровых ресурсов различной природы. Для извлечения, организации и интеграции информации, содержащейся в таких разнообразных по содержанию и разно-структурированных ресурсах, требуется создание новых концептуальных моделей, перспективных инфраструктур, программных средств, стандартов. Подобные инфраструктуры должны опираться на достижения в области облачных вычислений, Семантического Веба, наук с интенсивным использованием данных, организации больших данных (Big Data), на развивающиеся средства обеспечения интероперабельности систем, масштабируемой обработки данных, интеграции данных в условиях быстро растущих разнородности и объема данных. Центральное место при обсуждениях в сообществе электронных библиотек постепенно занимают инновационные методы и технологии, способствующие извлечению информации из разнообразных данных, их метаописанию и совместному использованию информации с богатой семантикой. Формирование программы настоящей конференции осуществлялось с учетом названных тенденций.

В конференции принимают участие сотрудники научно-исследовательских институтов, преподаватели и аспиранты вузов, специалисты библиотечного дела и индустрии информационных технологий. Среди участников RCDL-2013 – представители различных регионов России и Украины, а также США и Великобритании.

Важное место в программе RCDL-2013 занимает обсуждение технологий поддержки и обработки больших данных, представляющих собой одно из наиболее актуальных направлений развития информационных технологий в мире. В программу конференции включены три трека, посвященные большим данным, и составленные из приглашенных докладов.

Темой первого трека являются платформы для больших данных. Специалисты компаний Oracle и Microsoft расскажут в своих докладах о современных программно-аппаратных решениях, ориентированных на поддержку больших данных.

Второй трек посвящен методам анализа данных. В рамках трека будут представлены доклады, посвященные состоянию и перспективам методов машинного обучения, рекомендательным алгоритмам на больших данных, задачам геомоделирования и анализа данных средствами ГИС, методам анализа текстов на больших данных.

Третий трек включает доклады, относящиеся к организации данных и решения задач в научных областях с интенсивным использованием данных. Будет представлен опыт решения информационных задач в количественной спектроскопии, а также методы управления данными, их организации и анализа в астрофизических исследованиях.

В программе конференции, помимо приглашенных докладов, предусматривается 13 сессий, на которых будет заслушано 19 полных докладов и 19 кратких сообщений. Будут представлены также 7 постерных докладов. Доклады посвящены таким темам, как Семантический Веб, онтологии и тезаурусы; моделирование пользователя, персонализация, модели и средства разработки электронных библиотек; наукометрия; извлечение информации из текстов и анализ текстовой информации; методы, модели и инструменты поддержки научных исследований; модели данных и интеграция информационных ресурсов; системы управления электронными научными журналами;

применение методов машинного обучения; семантические электронные библиотеки; электронные коллекции информационных ресурсов.

В рамках RCDL-2013 организован семинар молодых ученых «Диссертационные исследования по тематике информационных технологий, связанных с электронными библиотеками». Цель семинара - предоставить диссертантам возможность представить текущие результаты и идеи их исследований более опытным коллегам, обсудить слабые и сильные стороны, а также направления дальнейшего развития проводимых исследований, установить контакты для научного сотрудничества, развить навыки выступлений на научных конференциях.

Руководители Оргкомитета и Программного комитета RCDL-2013 выражают благодарность авторам представленных на конференцию докладов, членам Программного комитета за большую работу по рецензированию и отбору докладов, а также РФФИ и Институту проблем информатики РАН за поддержку конференции. Руководители Программного комитета выражают благодарность М. Р. Когаловскому за активное участие в работе комитета и подготовке программы конференции. Руководящий комитет конференций RCDL выражает благодарность сотрудникам Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова за подготовку и проведение конференции.

Председатель Оргкомитета RCDL-2013

А. И. Русаков

Сопредседатели Программного комитета

В. Н. Смирнов, С. А. Ступников

Председатель Руководящего комитета конференций RCDL

Л. А. Калиниченко

Развитие информационно-поисковой системы ЭКОАНТ на основе электронной коллекции беспозвоночных Антарктики

© И.С. Смирнов, © А.Л. Лобанов, © А.В. Неелов, © А.Г. Кирейчук

Зоологический институт РАН
Санкт-Петербург
smiris@zin.ru

Аннотация

Начиная с первой советской Комплексной антарктической экспедиции в 1955-1956 гг. Зоологический институт РАН активно участвует в изучении южнополярной биоты. Он одним из первых учреждений зоологического профиля начал компьютеризацию исследований в России, с конца семидесятых годов прошлого столетия. Для информационно-поисковой системы «ЭКОАНТ» при поддержке проекта подпрограммы "Изучение и исследование Антарктики" ФЦП «Мировой океан» разработаны структуры баз данных и создана модель информационно-поисковой системы по экологии бентоса Антарктики. Информацию о ходе развития ИПС «ЭКОАНТ» можно посмотреть на сайте о проектах, выполняемых в Зоологическом институте РАН: <http://www.zin.ru/projects/ecoant/rus/index.html>.

Работа по теме осуществляется частично при поддержке грантов РФФИ N 09-04-00789а и 12-04-00663-Р, проекта НИ «Проведение комплексного изучения антарктической биоты» и N4 «Определение состояния антарктических экосистем, оценка окружающей среды в районе работ Российской Антарктической Экспедиции» Подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики», Федеральной Целевой Программы «Мировой Океан» и программы «Биоразнообразие».

1 Введение

Начиная с первой советской Комплексной антарктической экспедиции в 1955-1956 гг. Зоологический институт РАН активно участвует в изучении южнополярной биоты [1 - 4]. С

появлением компьютера БЭСМ-6 в 1987 г. были начаты работы по проектированию и разработке электронных зоологических баз данных (БД).

Биологи всегда отставали по вопросам внедрения передовых информационных технологий, но компьютеризация постепенно охватила и биологические учреждения.

Зоологический институт РАН одним из первых учреждений зоологического профиля начал компьютеризацию исследований в России, с конца семидесятых годов прошлого столетия. В 1988 г. была создана Межлабораторная группа, которой было поручено «выяснение объема и состава отдельных таксонов животных СССР, учет их изученности и обеспеченности специалистами, поддержание этих сведений в соответствии с новейшими данными и формирование на основе этих сведений головных разделов машинных банков данных и кадастров» [5, 6].

К настоящему времени завершено несколько проектов по компьютеризации изучения биологического разнообразия («ЗООИНТ», «БИОДИВ», «ЗООДИВ») [7-10]. Создан достаточно оснащенный информационный центр Института. Локальная компьютерная сеть состоит из трех сегментов, соединённых оптоволоконным кабелем. В ней насчитывается более 200 персональных компьютеров и 10 серверов.

Зарубежный опыт в создании БД довольно обширен и насчитывает уже много лет, к тому же внедрение ЭВМ за границей шло интенсивнее, чем у нас. К сожалению, использование зарубежными авторами БД различных модификаций компьютеров, методик и систем управления базами данных не позволяло применять уже созданные за рубежом модели банков данных и информационно-поисковых систем (ИПС). Относительно недавно, на сайте Американской антарктической программы появился электронный каталог беспозвоночных животных, которые хранятся в стенах Национального Музея Естественной Истории в Вашингтоне (округ Колумбия, США) [11].

Труды 15-й Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» — RCDL-2013, Ярославль, Россия, 14-17 октября 2013 г.

Это, пожалуй, пока единственный пример реально работающей интерактивной информационно-поисковой системы по антарктическим коллекциям беспозвоночных животных за границей.

Последние годы получили развитие международные проекты по унификации и сбору данных по флоре и фауне (GBIF, Systema Naturae 2000, Species 2000, The Tree of Life, All Species Foundation, FishBase, Fauna Europea и др.), в том числе и по морским организмам (CoML, ArcOD, CAML, WoRMS, ERMS и др.) [12, 13]. Но при всем разнообразии существующих проектов и подходов к их реализации из-за отсутствия квалифицированных специалистов по многим группам животных, появляющиеся в Интернете списки видов часто изобилуют многочисленными ошибками в латинских названиях и другими таксономическими погрешностями и разночтениями: различным пониманием систематического положения таксона, его объема и иерархического уровня. В проекте WoRMS (the World Register of Marine Species) сейчас предпринимается попытка создания сети общения специалистов по систематике морских животных для более эффективного использования опыта ведущих ученых по различным вопросам описания структуры фауны Мирового океана.

2 Информационно-поисковая система «ЭКОАНТ»

Несмотря на бурный рост информационных технологий, биологические и, в частности, зоологические исследования медленно поддаются стандартизации и компьютеризации в силу большой сложности систематических и номенклатурных отношений. Разработчики ИПС «ЭКОАНТ» (ЭКОлогия АНТарктики) в Зоологическом институте предложили оригинальный метод по представлению иерархической классификации таксонов в реляционной БД [14-17]. Источником данных для ИПС служат обширнейшие уникальные коллекции морских беспозвоночных и рыб, собранные в стенах Зоологического института за 55 лет исследований стараниями нескольких поколений сборщиков.

Для ИПС «ЭКОАНТ» при поддержке проекта 4 подпрограммы "Изучение и исследование Антарктики" ФЦП «Мировой океан» разработаны структуры баз данных и создана модель информационно-поисковой системы по экологии бентоса Антарктики. При организации фаунистических и экологических банков данных и ИПС встают две серьезные проблемы: а) ведение записей по систематике организмов, особенно с учетом синонимии, и б) представление географических данных. Первая решается путем использования компьютерного классификатора названий животных [18, 14, 16]. Вторая – путем использования координат и географических информационных систем [19]. Базы данных включают информацию по гидробиологическим

станциям, на которых были проведены ловы морских донных животных и содержат данные о координатах, параметрах среды: глубине, грунту и другим. В сочетании с систематической БД, содержащей сведения о составе фауны (классификатором) и коллекционной БД (сведения о месте и способе хранения собранного материала) ИПС позволяет проводить поиск информации по многочисленным запросам. ИПС по экологии антарктического бентоса способствует решению следующих задач: 1) выявлению фаунистического состава и особенностей отдельных акваторий и на этой основе получению данных о составе биоценозов и сообществ; 2) изучению биоценологических отношений; 3) исследованию изменений, происходящих в фауне регионов под воздействием глобальных климатических изменений и/или антропогенного воздействия. Все это возможно на основе сравнения современных сборов животных и информации о видах из уникальной коллекции сборов всех прошлых экспедиций, хранящейся в Институте, что является, в свою очередь, одной из задач глобального экологического мониторинга, а также помогает решению других проблем. Информацию о ходе развития ИПС «ЭКОАНТ» можно посмотреть на сайте о проектах, выполняемых в Зоологическом институте РАН [20].

3 Международный полярный год и Российский центр биологических данных

В 2007/08 годах проходил Международный полярный год (МПГ), в рамках которого проводились разнообразные научные исследования полярных регионов, в том числе и по интеграции разрозненных информационных ресурсов Арктики и Антарктики.

Зоологический институт РАН был назначен головной организацией по сбору биологической информации различных российских проектов, которые разрабатывались под эгидой МПГ.

Цель проекта по организации Центра сбора биологических данных состояла в создании технологии сбора, накопления и обмена биологическими данными, полученными по программе МПГ 2007/08, и их интеграции в информационную систему МПГ-Инфо.

Основными задачами работы являлась разработка технологии по управлению биологическими данными в Зоологическом институте РАН - организации-центре сбора этих данных по МПГ 2007/08, формирование Каталога данных по тематике проекта, доступных пользователям, формирование базы данных экспедиционных наблюдений и научных проектов национальной программы МПГ 2007/08 по биологии, регистрация этих данных в базе метаданных и включение их в информационные ресурсы системы МПГ-Инфо.

Основные конструктивные и технологические показатели – осуществление полного цикла сбора, систематизации, хранения, обработки, анализа и интерпретации информации, совместное использование больших массивов данных разных типов, решение широкого круга прикладных задач, разнообразные возможности представления информационной продукции пользователю, интеграция информационных ресурсов в систему МПГ-Инфо.

В разрабатываемую информационную систему были включены, в основном, материалы предыдущих исследований биоты Арктики и Антарктики, которые должны были быть дополнены материалами работ 2007-2009 гг.

В процессе работ по подпрограмме ЕСИМО ФЦП «Мировой океан» базы исходных данных и базы метаданных наполнялись путем вовлечения новых источников – неохваченных проектов программы МПГ и других информационных ресурсов. Были развиты и усовершенствованы совместно с коллегами из Института гидрометеорологической информации (ВНИИГМИ-МЦД) методы контроля, обработки, и управления данными.

Во время формирования полного и высококачественного информационного фонда, аккумулирующего результаты научных исследований МПГ 2007/08, и информационного обеспечения участников программы МПГ и других пользователей, заинтересованных в информации по полярным районам Земли, возникли определенные проблемы, связанные в основном с человеческим фактором. Система для сбора данных была подготовлена, а участники процесса с данными, полученными в ходе выполнения своих проектов, расставаться не спешили [21].

На портале Зоологического института РАН был создан сайт по проектам «Разработка технологии сбора, накопления и обмена данными по биологии и зоологии для применения в крупных научно-исследовательских программах» и «Развить технологию сбора, накопления и обмена данными по биологии и зоологии, обеспечить формирование тематического раздела информационного фонда МПГ»: Российский центр биологических данных - РЦБД-ЗИН [22].

4 Электронные коллекции и определители в изучении биологического разнообразия Антарктики

Важным моментом развития коллекционных баз данных и ИПС является создание на их основе полноценных справочных пособий и компьютерных определителей [23].

С появлением и широким распространением Интернета появилась идея написания программы, которая бы давала возможность дистанционного определения таксонов различных животных [24].

В 2005 г. была получена поддержка РФФИ специально на разработку программного обеспечения к многоходовым политомическим определителям с использованием сети Интернет. Работа над этим проектом стала возможной благодаря участию специалистов СПбГУ в области сетевых компьютерных систем на основе баз данных - О.Н.Граничина и А.Т.Вахитова. Так родился проект WebKey-X: <http://www.zin.ru/projects/webkey-x/index.html>, в котором участвовали специалисты по разным группам насекомых и офиурам (грант РФФИ N 05-07-90179а, руководитель А.Г. Кирейчук). Связь определителей с атласами, а также необходимыми ссылками на литературные источники по каждому таксону позволяет достичь высокой эффективности на всех этапах определения и проверки (уточнения) его надежности. В настоящее время совершенствуются методы диагностики по медузообразным (С.Д. Степаньянц), иглокожим (А.В. Смирнов, И.С. Смирнов) (грант РФФИ N 09-04-00789а). Создан первый интерактивный определитель по антарктическим офиурам. Продолжаются поисковые работы по созданию Интернет-определителей, так как ни одна из существующих систем пока не обладает полным набором свойств идеального компьютерного ключа [24-28].

5 Значение электронных коллекций и определителей в изучении биологического разнообразия

В вышедшей в 1998 г. книге Н.Н. Михайлова с коллегами («Морские экспедиционные исследования России» [29]) основное внимание уделено океанографическим (гидрологическим) экспедициям. И это понятно, поскольку большинство рейсов осуществлены с целью проведения гидрологической съемки судами различных ведомств; поскольку комплексных экспедиций, включающих биологические съемки, было не так много и, наконец, биологический материал, часто собирающийся энтузиастами (даже не биологами), не попадал в официальные отчеты и, таким образом, практически не фиксировался документально [3]. Но эти материалы, поступившие на хранение в Зоологический институт РАН и другие учреждения зоологического профиля, позволяют судить о подобных сборах и составить более полный список экспедиций, в которых проводились биологические исследования.

Кроме чисто исторического и познавательного аспекта подобная работа получает важное экологическое звучание. По мере накопления сборов за достаточно большие промежутки времени, так называемые мониторинговые коллекции, появляется возможность проследивать изменения в морских экосистемах, которые происходят под влиянием глобальных климатических, локальных гидрологических и антропогенных воздействий [30-35].

Поэтому сбор данных о биологических экспедициях, коллекциях и другая информация (равно как и их публикация) приобретают помимо исторического и значительный практический интерес. Многолетние гидрографические наблюдения, несомненно, важны, доказательством этому служат и большое число подобных исследований, и их хорошая документированность. Но для выявления изменений, происходящих в морях и океанах, необходимы многократные дорогостоящие серии промеров, которые в силу своей множественности создают сложности при обработке и анализе полученных данных. Зачастую животные (так называемые виды-индикаторы) быстрее и более тонко реагируют на гидрологические и климатические изменения или процессы, вызванные загрязнением, нежели сверхточные приборы. Океанографы используют большой арсенал различных приборов, и каждый фактор исследуется чаще всего вне зависимости от другого (если это физически возможно); более того, данное измерение непосредственно никак не зависит от предыдущего и никак не влияет на последующее. Текущее же состояние живого организма, наоборот, зависит от предыдущего и влияет на последующее. Все внешние воздействия воспринимаются организмами комплексно (эффект суммирования реакции на внешние воздействия), и реакция на них может быть совершенно противоположна той, которая последовала бы на изменение любого (но одиночного) фактора такой же интенсивности, а это, в свою очередь, приводит к изменениям в структуре соответствующих биоценозов и трофических цепей в экосистемах.

Таким образом, сбор и хранение биологических материалов на протяжении многих лет и, естественно, сбор и хранение данных о таких материалах, создание электронных коллекций или баз данных и информационно-поисковых систем служат важным звеном в изучении биоразнообразия, экологической ситуации в морских экосистемах и глобальных изменений климата, этой актуальнейшей проблемы XXI века.

Литература

- [1] Атлас Антарктики. САЭ. Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1969. Т. 2. 598 с.
- [2] Атлас океанов. Антарктика. СПб.: Изд-во ГКУ ВМФ РФ, 2005: 299 с.
- [3] Смирнов И.С., Неелов А.В. Изучение антарктической донной фауны в рейсах судов рыбодобывающего флота СССР и России. Тезисы докладов международной научной конференции "История отечественной океанологии", 28 октября - 1 ноября 1996 г., г. Калининград. 1996. Калининград, с. 106-107.
- [4] Неелов А.В., Смирнов И.С., Сиренко Б.И., Усов Н.В., Гаврило М.В. Первые результаты мониторинговых исследований биоты Антарктики по программе МПГ (2007-2009 гг.) // Тез. докл. науч. конф "Россия в МПГ – первые результаты" (3-9 октября 2007 г., г. Сочи). – Сочи, 2007. с. 108.
- [5] Скарлато О.А., Старобогатов Я.И., Лобанов А.Л., Смирнов И.С. Базы данных по зоологической систематике и сведения о высших таксонах животных // Зоологический журнал. 1994. Т. 73, N 12. С. 100-116.
- [6] Скарлато О.А., Старобогатов Я.И., Лобанов А.Л., Смирнов И.С. Биоразнообразие и возможности его анализа с применением компьютерных банков данных // Биоразнообразие. Степень таксономической изученности. 1994. С. 20-41.
- [7] Смирнов И.С., А.Л.Лобанов, А.Ф.Алимов, С.Г.Медведев, А.А.Голиков. Итоги развития проекта ЗООИНТ и его дальнейшие перспективы // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции: Труды Четвертой Всероссийской научной конференции RCDL'2002, (Дубна, 15-17 октября 2002 г.): в 2 т. – Дубна: ОИЯИ, 2002. Т. 2: 308-315.
- [8] Смирнов И.С., А.Л. Лобанов, О.Н. Пугачев, А.Г. Кирейчук, В.А. Кривохатский, М.Б. Дианов, Р.Г. Халиков, А.А. Голиков, Е.П. Воронина. От системы ЗООИНТ к системе ЗООДИВ // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции: Труды XIV Всероссийской научной конференции RCDL'2012. Переславль-Залесский, Россия, 15 - 18 октября 2012 г.). – г. Переславль-Залесский: изд-во «Университет города Переславля», 2012: 241-246.
- [9] Портал Зоологического института. ЗООДИВ. Всероссийская информационная система по биоразнообразию <http://www.zin.ru/ZooDiv/index.html>
- [10] Портал Зоологического института. Информационная система «Биоразнообразие России» <http://www.zin.ru/BioDiv/index.html>
- [11] Портал Национального Музея Естественной Истории в Вашингтоне (округ Колумбия, США), антарктические коллекции: <http://invertebrates.si.edu/>
- [12] Смирнов И.С., А.Ф.Алимов, А.Г.Кирейчук, Е.П.Воронина, А.Л.Лобанов. Международные проекты по созданию электронных коллекций морских животных: первые результаты // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции: Труды Седьмой Всероссийской научной конференции (RCDL'2005). Ярославль, 4 - 6 октября 2005 г. – Ярославль: Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, 2005: 134-137.
- [13] Смирнов И.С., А.Л. Лобанов, А.Ф. Алимов, А.А. Голиков, А.Г. Кирейчук. Международные

- Интернет-проекты по созданию биологических электронных коллекций // Научный сервис в сети ИНТЕРНЕТ: Труды Всероссийской научной конференции (18-23 сентября 2006 г., г. Новороссийск). – М.: Изд-во МГУ, 2006. с. 216-218.
- [14] Лобанов А.Л., И.С.Смирнов. Принципы построения и использования классификаторов животных в стандарте ZOOCOD // Базы данных и компьютерная графика в зоологических исследованиях, Труды Зоологического института, т. 269, Санкт-Петербург, 1997: 66-75.
- [15] Лобанов А.Л., И.С.Смирнов, М.Б.Дианов. ZOOCOD - концепция представления зоологических иерархических классификаций в реляционных базах данных. // Информационно-поисковые системы в зоологии и ботанике, Труды Зоологического института РАН, т. 278, Санкт-Петербург, 1999: 65, 66.
- [16] Лобанов А.Л., А.Ю. Рысс, И.С. Смирнов. Современное состояние концепции ZOOCOD // Информационные системы по биоразнообразию видов и экосистем. Научная программа и тезисы 4-го Международного симпозиума. СПб. 2003. с. 8, 9.
- [17] Лобанов А.Л., И.С. Смирнов, М.Б. Дианов, А.А. Голиков, Р.Г. Халиков. Эволюция стандарта ZOOCOD - концепции отражения зоологических иерархических классификаций в плоских таблицах реляционных баз данных // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции: Труды Десятой Всероссийской научной конференции «RCDL'2008» (Дубна, Россия, 7-11 октября 2008 г.): – Дубна: ОИЯИ, 2008: 326-332.
- [18] Лобанов А.Л., Зайцев М.В. Создание компьютерных баз данных по систематике млекопитающих на основе классификатора названий животных "ZOOCOD" // Труды ЗИН РАН. 1991. Т. 243. С. 180-198.
- [19] Дианов М.Б., Лобанов А.Л. Компьютерная географическая система ZOOMAP для картирования ареалов животных // Базы данных и компьютерная графика в зоологических исследованиях (Труды Зоологического института, т. 269). 1997. С. 31-34.
- [20] Портал Зоологического института. Информационная система «ЭКОАНТ» <http://www.zin.ru/projects/ecoant/index.html>
- [21] Смирнов И.С., Воронина Е.П., Неелов А.В., Лобанов А.Л. Организация Центра сбора биологических данных в рамках проекта МПГ // В сб. «Морские исследования полярных областей земли в Международном полярном году 2007.2008», Научная конференция, 21-23 апреля 2010 г., СПб, ААНИИ: 188-189.
- [22] Портал Зоологического института. Информационная система «Российский центр биологических данных МПГ – РЦБД-ЗИН» http://www.zin.ru/projects/RCBD_ZIN/index.html
- [23] Лобанов А.Л., Смирнов И.С. Место и роль информационных технологий в исследованиях Зоологического института РАН // Фундаментальные зоологические исследования: Теория и методы. (По материалам Международной конференции «Юбилейные чтения, посвященные 170-летию Зоологического института РАН», 23-25 октября 2002 г.), М.-СПб.: Товарищество научных изданий КМК. 2004: 283-318
- [24] Лобанов А.Л., Кирейчук А.Г., Смирнов И.С., Дианов М.Б., Граничин О.Н.. Интернет и интерактивные определители биологических объектов // Научный сервис в сети ИНТЕРНЕТ: Труды Всероссийской научной конференции (19-24 сентября 2005 г., г. Новороссийск). – М.: Изд-во МГУ, 2005. с. 132-134.
- [25] Лобанов А.Л. Проблемы создания единой системы диагностической информации в биологии // Единая система и информационно-поисковых языков. Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции. Юрмала, 6-8 сентября 1977 г. 1977. С. 84-87.
- [26] Лобанов А.Л. Принципы построения определителей насекомых с использованием электронных вычислительных машин. - Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. биол. наук. Л.: ЗИН АН СССР, 1983. С. 1-19
- [27] Лобанов А.Л., Дианов М.Б. Компьютерная диагностическая система VIKEY и возможности ее использования в защите растений // Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экологичность. Всеросс. съезд по защите растений. Тезисы докл. 1995. С. 548-549.
- [28] Лобанов А.Л., Рысс А.Ю. Компьютерные идентификационные системы в зоологии и ботанике: современное состояние и перспективы // Информационно-поисковые системы в зоологии и ботанике (Тезисы международного симпозиума, май 1999). Труды Зоологического института РАН. 1999. Vol. 278. P. 17-29.
- [29] Михайлов Н.Н., Вязилов Е.Д., Ламанов В.И., Студенов Н.С. Морские экспедиционные научные исследования России / Под ред. М.З. Шаймарданова. СПб.: Гидрометеиздат, 1998: 212 с.
- [30] Галкин Ю. И. Многолетние изменения фауны Trochidae (Gastropoda, Prosobranchia) Баренцева моря // Гидробиология и биогеография шельфов холодных и умеренных вод Мирового океана. 1974. С. 83–84.

- [31] Галкин Ю. И. Многолетние изменения донной фауны Баренцева моря // Жизнь и условия ее существования в бентали Баренцева моря. Апатиты, 1986. С. 43–52.
- [32] Галкин Ю. И. Колебания климата и фауна моллюсков в Баренцевом море. Л., 1987. № 1, Ч. 1. С. 102–104.
- [33] Smirnov I.S., A.V.Lobanov, M.B.Dianov, Doktorova M.M., E.Rachor. Long-term changes of ophiuroid's fauna (Echinodermata, Ophiuroidea) of the Barents Sea during the period 1800-1992. 5th Zonenshine conference on plate tectonics, Moscow, November 22-25, 1995. Program and Abstracts, 1995. P 52.
- [34] Смирнов И.С., А.А. Голиков, Н.А. Анисимова. Влияние климатических изменений на распределение змеехвосток (ECHINODERMATA, OPHIUROIDEA) Баренцева моря. Современное состояние планктона и бентоса, проблемы сохранения биоразнообразия арктических морей. Тезисы докладов международной конференции г. Мурманск, 27-30 апреля 1998 г. Мурманск. 1998. с. 97,98.
- [35] Смирнов И.С., А.Ю.Рысс. Биологические коллекции и базы данных // Информационно-поисковые системы в зоологии и ботанике, Труды Зоологического института РАН, т. 278, Санкт-Петербург, 1999: 30-32.

Development of the information retrieval system ECOANT on the basis of the digital collection of Antarctic invertebrates

Igor S. Smirnov, Andrey L. Lobanov,
Aleksey V. Neyelov, Aleksandr G. Kirejchuk

Since the first Soviet Comprehensive Antarctic expedition in 1955-1956 the Zoological Institute of the Russian Academy of Science participates actively in studying of South Polar biota. It is one of the first establishments of a zoological structure which has begun a computerization of researches in Russia, with the end of the seventieth years of the last century. For the information retrieval system «ECOANT» supported of the project of the program "Studying and research of Antarctic " of the Federal Program "The World Ocean" structure of databases is developed and the model of an information retrieval system on Antarctic benthos ecology is created. The information on process of the IRS «ECOANT» can be looked on a site about the projects which are carried out in the Zoological Institute: [http:// www.zin.ru/projects/ecoant/rus/index.html](http://www.zin.ru/projects/ecoant/rus/index.html).