

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Южный Федеральный Университет
Институт вычислительной математики РАН

Труды Всероссийской научной конференции

Научный сервис в сети ИНТЕРНЕТ: многоядерный компьютерный мир. 15 лет РФФИ



РОЛЬ РОССИЙСКОГО ФОНДА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА РАН

Алимов, А.Л. Лобанов, О.Н. Пугачев, И.С. Смирнов

Зоологический институт (ЗИН) РАН - это старейшее учреждение зоологического профиля в России, которое в 2007 г. отмечает свой 175-летний юбилей. ЗИН обладает уникальными коллекциями животных из

разных уголков нашей планеты. Фондовая коллекция института насчитывает примерно 60 000 000 единиц хранения, что ставит ее на первое место в России и на одно из первых мест в мире [2, 3, 4].

Работы по компьютеризации зоологических данных были начаты на Калининградской биологической станции Зоологического института АН СССР совместно с учеными Физико-технического института АН СССР в 1978 году. Первоначально это были данные о миграциях птиц. В конце 70-х к процессу компьютеризации присоединилась лаборатория пресноводной гидробиологии ЗИН АН СССР.

В 1985 г. было положено начало созданию таксономических баз данных (БД) и компьютерных определителей [1, 6, 7, 9, 10, 19]. Однако развитие программ, создание и заполнение БД шло очень медленными темпами и могло бы продолжаться столь неспешно и дальше.

В 1991 г. родилась идея создания пакета программ -

Зоологической Интегрированной системы (ЗООИНТ), которая могла бы обеспечить ввод информации о коллекциях и одновременно позволила бы анализировать накопленные данные с помощью различных запросов [11, 19]. В 1993 г. эта идея информационно-поисковой системы (ИПС) по зоологии получила поддержку Российского фонда фундаментальных исследований в виде проекта № 93-04-21216 "Система компьютерной интегрированной обработки данных по биоразнообразию животных (ЗООИНТ)" [7, 12]. Это послужило толчком к вовлечению в работу с компьютерами и БД специалистов из разных лабораторий и отделов ЗИН РАН - всего около 8 человек. Появились также энтузиасты и вне рамок данного проекта, которые на соревновательной основе развивали свои разработки и базы данных.

Надо отметить, что немаловажную роль в успешном развитии информатики в Институте сыграло также понимание его дирекцией целей и задач всеобщей компьютеризации, к которой многие зоологи были тогда не готовы.

В 1996 г. разработка проекта была продолжена опять же при поддержке РФФИ (грант № 96-07-89086). Проект получил название "Развитие интегрированной системы ZOOINT для использования зоологических баз данных" [13, 14, 15, 16]. Число участников проекта выросло и составило уже 15 человек. К 1999 г. система ЗООИНТ поддерживалась системой управления базами данных (СУБД) FoxPro для DOS в локальной сети из 7 компьютеров. Был также создан сайт об ИПС ЗООИНТ в сети Интернет (http://www.zin.ru/projects/zooint_r/index.html).

В 1999 г. по итогам конкурса РФФИ был поддержан проект "Информационно-поисковая система ЗООИНТ по биоразнообразию животных" № 99-07-90315 [5, 10, 17]. Основной целью этого проекта служило продолжение разработки комплекса программных средств для работы с классификацией животного мира, которые стали отправной точкой для создания конкретных БД и ИПС систематического, экологического и коллекционного характера. В проекте 1999 г. усилия были направлены на интенсивное развитие локальной общепланетарной сети, которая позволила бы объединить усилия специалистов-зоологов по вводу данных по разным группам животных и, главное, воспользоваться уже накопленной в базах данных информацией.

Большое значение для развития проекта ЗООИНТ имела, разработанная А.Л. Лобановым и его коллегами, концепция представления сложных таксономических иерархий в плоских реляционных таблицах, получившая название ZOOCOD [8].

По мере разработки проекта отдельные аспекты интегрированной системы ЗООИНТ превратились в самостоятельные направления [19]. Многолетняя работа над коллекционными базами данных дала целое дерево ответвлений. Центральный ствол представлен интегрированной системой ЗООИНТ. Основное внимание при развитии ИПС ЗООИНТ было уделено коллекционным данным. Одна из ветвей ИПС ЗООИНТ дала систему ОКЕАН, которая коллективно используется и совершенствуется в лабораториях морских исследований и ихтиологии. Мощное ответвление представлено информационно-аналитической системой по мировой фауне блох PARHOST, развиваемой С.Г. Медведевым с коллегами. Другая ветвь системы ЗООИНТ развивается с участием А.Ф. Алимова и его коллег. Это - информационно-поисковая система INVADER, которая служит для накопления и анализа данных об организмах-вторженцах. В настоящее время эта ИПС представлена на портале ЗИНА: <http://www.zin.ru/projects/invasions/rus/index.html#> [17].

Параллельно с веб-страницей ИПС ЗООИНТ создавались сайты по биоразнообразию, отражающие широкий спектр информации о двух важных группах насекомых - жуках и блохах. Это, соответственно, - www.zin.ru/animalia/coleoptera и www.zin.ru/animalia/siphonaptera.

Успешное развитие локальной вычислительной сети (ЛВС) Зоологического института, подключение к сети Интернет, работа над проектом ЗООИНТ и ее результаты инициировали разработку новых зоологических информационных проектов по различным группам животных.

Некоторые из них получили в 2000-2001 гг. гранты РФФИ - №№: 00-07-90304, 00-07-90287, 00-07-90288, 01-07-90284, 02-07-90105, соответственно, это - проекты по пресноводным рыбам, простейшим, пресмыкающимся и насекомым.

Пресноводные рыбы России - проект, которым руководит

Н.Г. Богуцкая (<http://www.zin.ru/Animalia/Pisces/index.html>). Цель данной работы заключается в разработке электронной публикации о пресноводных рыбах России в виде интерактивной мультимедийной информационно-поисковой системы, которая будет доступна на сервере Зоологического института.

Протисты - электронная коллекция, проект РФФИ № 00-07-90287, разрабатываемый А.О. Фроловым с коллегами (<http://www.zin.ru/Animalia/Protista/index.html>). Проект предполагает создание электронной коллекции, которая объединит три депозитария протистов, размещающихся в Зоологическом институте РАН, Институте цитологии РАН и в Санкт-Петербургском Государственном университете, а также банки живых

культур протестов. На Web-сервере Зоологического института РАН размещены заглавная страница и гипертекстовый каталог электронной коллекции, снабженный формами для контекстного поиска и формирования электронных запросов. Каталог дополнен краткими описаниями образцов с указанием их индекса в электронной коллекции. Переход к описаниям осуществляется по гипертекстовым ссылкам. В период разработки и наполнения данными электронная коллекция "ПРОТИСТЫ" размещается на дисковом носителе коллекционного сервера лаборатории протозоологии ЗИН РАН. Полная версия коллекции "ПРОТИСТЫ" должна включать "Каталог" (идентичный, представленному в Интернете) и гипермедийную "Коллекцию", каждый кадр которой будет содержать оцифрованное изображение препарата (видео для культур и сложных трехмерных объектов) и гипертекстовый документ с их описанием.

Таксономическая и коллекционная интерактивная БД по мировой фауне насекомых ZInsecta (руководитель информационного проекта

В.А.Кривохатский - <http://www.zin.ru/projects/ZInsecta/index.html>) предназначена для объединения авторских разработок по систематике насекомых (составе энтомологических коллекций и будет включать: 1) базы данных, содержащие иерархическую классификацию насекомых мировой фауны и списки видов отдельных территорий, включающие существующие научные названия всех таксонов, в т.ч. синонимы; 2) БД по коллекционным экземплярам со всеми их этикетками, хранящимися в Зоологическом институте (ЗИН РАН) и в иных коллекциях мира; 3) БД по типовым экземплярам коллекции ЗИН РАН; 4) географические БД, позволяющие классифицировать и уточнять географические данные этикеток. В составе перечисленных и в виде отдельных БД уже разработаны классификаторы (коды таксонов, валидных названий всех таксонов, стран и других географических выделов, музеев, коллекторов, самих баз данных и др.), позволяющие интерактивно совмещать данные всей информационной системы.

Веб-сайт по жукам (<http://www.zin.ru/animalia/coleoptera>) был создан по инициативе А.Л. Лобанова и первоначально развивался при частичной поддержке РФФИ (гранты № 96-07-89086 и № 99-07-

90315) и ГНТП "Биоразнообразие" (2.1.91.бр). В 2002 году РФФИ предоставил редколлегии сайта специальный грант № 02-07-90105 (руководитель - д.б.н. А.Г.Кирейчук) для дальнейшего развития сайта, создания полноценной английской версии и разработки колеоптерологических баз данных [22].

Следует отметить, что после возникновения информационного отдела в РФФИ, в течение приблизительно пяти лет, зоологи ЗИНа (кроме проекта ЗООИНТ) не получали грантов по информационным проектам. Прорыв, произошедший в 2000 г., в этом направлении можно объяснить следующим. Благодаря появлению техники и приобретению знаний в области информационных технологий, повысился уровень компьютерной грамотности и компетентности, что повлияло на уровень заявок. Они стали более соответствовать требованиям информационного отдела РФФИ и более высоко оцениваться экспертами Фонда.

Рост парка персональных компьютеров в ЗИН РАН в значительной степени связанный с грантами РФФИ (около 50%), развитие компьютерной грамотности зоологов института, участие в компьютерных форумах, активно поддерживаемых РФФИ, развитие институтской компьютерной сети, участие в конкурсах РФФИ, которое можно рассматривать как своеобразную школу составления заявок на гранты, дали новый эффект. Если раньше на различных конкурсах побеждали заявки отдельных сотрудников и небольших коллективов, то в 2001 г. уже непосредственно весь Зоологический институт выиграл в конкурсе в рамках целевой программы государственную поддержку по развитию проекта "Информационная система по биоразнообразию России", который успешно развивался до 2003 г., момента реорганизации Правительства РФ и преобразования Министерства промышленности, науки и технологий в Министерство образования и науки [19].

В 2006. г. с проектом "Разработка Всероссийской информационной системы по биоразнообразию животных в Интернете" ЗИН принял участие в конкурсе РФФИ "Ориентированные Фундаментальные Исследования-2006" и получил поддержку (№ 06-04-08020-офи) [20].

В мире, особенно за рубежом, за последнее время число попыток создания таксономических электронных списков, таблиц и баз данных заметно увеличилось. Этот положительный процесс имеет, однако, некоторые издержки, так как ведет к разнобою в представлении таксономической информации и даже к ошибкам в содержании баз данных и некоторых сайтов в Интернете по биоразнообразию.

Важную роль в компьютеризации зоологии играют конференции по компьютерной биологии и другим аспектам информационных технологий ("Электронные библиотеки", "Научный сервис в сети Интернет" и многие, многие другие). Эти конференции, поддерживаемые опять же РФФИ, способствуют развитию диалога не только между биологами, но также между биологами и специалистами других областей знаний [21]. А это в свою очередь способствует стандартизации и унификации представления данных при создании БД и ИПС. В Зоологическом институте были проведены одни из первых совещаний по вопросам компьютеризации и базам данных в зоологии: 1) в 1990 г. в Ленинграде - "Методические и правовые аспекты создания и эксплуатации биологических баз данных"; 2) 1-й Международный симпозиум, в 1994 г., при поддержке РФФИ, в Санкт-Петербурге - "Базы данных и компьютерная графика в зоологических исследованиях" (Сборник вышел в 1997 году). Позднее, поддержанные Российским фондом фундаментальных исследований, в ЗИНе прошли представительные 2-ой, 3-й, 4-й и 5-й международные симпозиумы: "Информационно-поисковые системы в зоологии и ботанике" (№ 99-07-93003-г <http://www.zin.ru/conferences/irsb/index.html>); "Информационные и телекоммуникационные ресурсы в зоологии и ботанике" (№ 01-07-93000-г (<http://www.zin.ru/conferences/itbd/index.html>)); "Информационные системы по биоразнообразию видов и экосистем" (№ 03-07-93025-г- <http://www.zin.ru/conferences/isbse/index.html>); "Электронные биологические

коллекции: теория, стандарты и перспективы использования" или Taxonomic Databases Working Group (TDWG) Annual Meeting (№ 05-07-93032-г - <http://www.zin.ru/conferences/tdwg/index.html>).

6-й по счету Международный симпозиум "Информационные системы и WEB-порталы по разнообразию видов и экосистем", также поддержанный РФФИ (№ 06-04-58120), состоялся в конце ноября 2006 г. в п. Борок. Основными организаторами были Институт Проблем Экологии и Эволюции им. А.Н. Северцова РАН и Институт Биологии Внутренних Вод им. И.Д. Папанина РАН: http://www.sevin.ru/menuesl/index_rus.html

За более чем 20-летний период компьютеризации биологических институтов, кроме увеличения числа докладов и презентаций на совещаниях произошел качественный скачок в обсуждении проблем, связанных с зоологическими и ботаническими БД. От рассказов о таксономических списках, отдельных базах данных и несовершенных информационных систем наше научное сообщество перешло к обсуждению стандартов по созданию систем объединяющих разрозненные БД. В конечном счете, вся эта эволюция специалистов, компьютеров и программ привела к появлению достаточно развитых информационных систем по биоразнообразию, таких как Заповедники России (<http://www.sevin.ru/natreserves/>), Биоразнообразие России (<http://www.zin.ru/BioDiv/Index.html>), Fauna Europea (<http://www.faunaeur.org/>), ZooBank (<http://www.zoobank.org>), Species2000 (<http://www.sp2000.org/>) и многие др.

При поддержке РФФИ, создаваемые на основе грантов компьютерные центры, сети, порталы, и развиваемые благодаря всему этому информационному пространству отдельные частные зоологические проекты, ведут, в конечном счете, к формированию виртуальных научных коллективов. Последние способны, в наше непростое и трудное для непосредственного общения людей время, объединять десятки, и даже сотни специалистов из различных организаций и регионов с помощью компьютерных сетей. Ярким примером может служить создание и развитие сайта о жуках - самом многочисленном в видовом отношении отряде животных, который насчитывает 380000 видов в мире и 15000 - в России. Поддерживаемый РФФИ и активно развивающийся на портале ЗИН РАН сайт о жуках и колеоптерологах привел к образованию огромного виртуального коллектива энтузиастов, состоящего не только из специалистов-колеоптерологов, но и из огромного числа любителей, которые вносят довольно весомый вклад в создание самого сайта и пополняют научный багаж профессионалов великолепными фотографиями и наблюдениями!

Подводя общий итог, можно сказать, что роль Российского фонда фундаментальных исследований в информатизации зоологических исследований существенна и многообразна. Это:

1. поддержка конкретных компьютерных разработок;
2. создание условий для успешной компьютеризации целых регионов (например, создание и поддержка академической сети РОКСОН в Санкт-Петербурге);
3. поддержка разнообразных конференций, которые выполняют образовательные и координационные функции;
4. формирование единой информационной политики с привлечением экспертов самого высокого уровня, что, несомненно, способствует развитию современных информационных технологий и стандартизации БД и ИПС.

К сожалению, упразднение конкурса проектов информационной направленности "Создание и развитие информационных ресурсов" в РФФИ приведет к некоторому сокращению числа разработок использующих прогрессивные информационные технологии. Но задел, который был получен в ходе выполнения проектов по компьютеризации зоологических учреждений, поддержанных Российским фондом фундаментальных исследований, уже вполне достаточен для успешного развития информационной инфраструктуры зоологических институтов.

Данная работа выполнена при поддержке грантов РФФИ N 05-07- 90179-в, 05-07-903 54-в и 06-04-08020, проекта "Антарктика" (ФЦП "Мировой океан") и программы "Биоразнообразие".

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алимов А.Ф. Компьютеризация биологического учреждения (на примере Зоологического института РАН) // В: Рысс, Смирнов, ред., Информационно-поисковые системы в зоологии и ботанике. Тезисы международного симпозиума, май 1999 // Труды Зоологического института РАН. Т. 278. 1999. С. 7, 8.
2. Алимов А.Ф., Танасийчук В.Н., Степаньянц С.Д. Коллекции Зоологического института Российской академии наук - основа для изучения видового разнообразия // Зоологический журнал, 78 (9), 1999: 1027-1047.
3. Алимов А.Ф., Танасийчук В.Н., Степаньянц С.Д. Коллекции Зоологического института РАН - сокровища мировой науки // Вестник РАН, 70 (1), 2000: 63-72.
4. Алимов А.Ф., Танасийчук В.Н., Степаньянц С.Д. Разнообразие фауны в коллекциях Зоологического института РАН. Глав в книге: Сокровища академических собраний Санкт-Петербурга, СПб, "Наука", 2003: 239-298.
5. Алимов А.Ф., И.С.Смирнов, А.Ю.Рысс, М.Б.Дианов, А.Л.Лобанов, А.А.Голиков. Современные биологические электронные публикации: коллекции, идентификационные системы и базы данных.

Информационные и телекоммуникационные ресурсы в зоологии и ботанике. Тезисы 2-го международного симпозиума. СПб. 2001. с. 13-19.

6. Скарлато О.А., Алимов А.Ф., Лобанов А.Л., Умнов А.А. Машинные банки данных - подход к кадастру животного мира // Всесоюзное совещание по проблеме кадастра и учета животного мира. 1989. С. 56-64.
7. Смирнов И.С., Лобанов А.Л., Соколов Е.П., Дианов М.Б. Развитие интегрированной системы ZOOINT для зоологических баз данных // Информационные системы в науке - 95. 1995. С. 101-103.
8. Лобанов А.Л., Смирнов И.С. 1997. Принципы построения и использования классификаторов животных в стандарте ZOOCOD // В; Степаньянц, Лобанов, Дианов, ред., Базы данных и компьютерная графика в зоологических исследованиях // Труды Зоологического института РАН, Т. 269, Санкт-Петербург. С. 66-75.
9. Лобанов А.Л., М.Б.Дианов, И.С.Смирнов. Результаты разработок и использования зоологических информационно-поисковых систем. // Информационно-поисковые системы в зоологии и ботанике, Труды Зоологического института РАН, т. 278, Санкт-Петербург, 1999: 55.
10. 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.
11. Smirnov I. 1993. Working out a databank on marine invertebrates // Abstracts of 8th International Echinoderm Conference. Dijon, September 8 - 10. P. 111.
12. Lobanov A., Sokolov E., Smirnov I. ZOOINT - an integrated system for zoological data bases // ADBIS'94. Proceedings of the International Workshop on Advances in Databases and Information Systems. Moscow - May 23-26, 1994. P. 270-271.
13. Смирнов И.С., Лобанов А.Л., Соколов Е.П., Дианов М.Б. Развитие интегрированной системы ZOOINT для зоологических баз данных // Информационные системы в науке - 95. 1995. С. 101-103.
14. Smirnov I.S., Lobanov A.L., Alimov A.F., Dianov M.B., Medvedev S.G. Development of Information Retrieval Systems for Zoology // Proceedings of the Third International Workshop on Advances in Databases and Information Systems, (ADBIS'96). September 10-13, 1996. V. 2, Moscow, 1996. P. 60-63.
15. Лобанов А.Л., Смирнов И.С., Алимов А.Ф., Дианов М.Б., Степаньянц С.Д. Интегрированная информационная система ZOOINT: современное состояние и перспективы // Отчетная научная сессия по итогам работ 1996 года. 8-10 апреля 1997 г. Тезисы докладов. 1997. С. 23-25.
16. Смирнов И.С., Лобанов А.Л., Алимов А.Ф., Дианов М.Б. Развитие интегрированной системы "BIOINT". Третье совещание "Компьютерные базы данных в ботанических исследованиях" Санкт-Петербург, 20-22 мая 1997 года, Ботанический институт РАН. Программа и тезисы докладов. 1997. стр. 44,45.
17. Смирнов И.С., А.Л.Лобанов, А.Ф.Алимов, М.Б.Дианов. Итоги развития зоологической интегрированной информационной системы ЗООИИИТ // Информационно-поисковые системы в зоологии и ботанике, Труды Зоологического института РАН, т. 278, Санкт-Петербург, 1999: 114.
18. Lobanov A.L., M.B.Dianov, S.G.Medvedev, V.E.Panov, I.S.Smirnov. Presentation and use of zoological information in the global Internet network. // Trudy Zool. Inst. Ross. Akad. Nauk. 2000. V. 286. P. 87-92.
19. 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", проходившей 23-25 октября 2002 г.), М.-СПб.: Товарищество научных изданий КМК. 2004: 283-318.
20. Пугачев О.Н., Алимов А.Ф., Лобанов А.Л., Кривохатский В.А., Смирнов И.С. Первые итоги разработки информационной системы по биоразнообразию России (BIODIV-ZOODIV) // "Информационные системы и web-порталы по разнообразию видов и экосистем". Материалы международн. симпозиума. Борок, 28 ноября - 1 декабря 2006 г., Москва, Тов-во науч. изд. КМК, 2006. С. 170-173.
21. Смирнов И.С., Лобанов А.Л., Пугачев О.Н., Гельтман Д.В. К истории совещаний по биологическим (зоологическим и ботаническим) базам данных и информационно-поисковым системам в СССР и России // "Информационные системы и web-порталы по разнообразию видов и экосистем". Материалы международн. симпозиума. Борок, 28 ноября - 1 декабря 2006 г., Москва, Тов-во науч. изд. КМК, 2006. С. 18-20.
22. Лобанов А.Л., Кирейчук А.Г., Смирнов И.С., Дианов М.Б. Суперсайту веб-портала Зоологического института "Жуки и колеоптероиды" - 7 лет // "Информационные системы и web-порталы по разнообразию видов и экосистем". Материалы международн. симпозиума. Борок, 28 ноября - 1 декабря 2006 г., Москва, Тов-во науч. изд. КМК, 2006. С. 53-55.