

Оглавление

А.А. Крижановский, А.А. Печников, А.Д. Сорокин
ОТ СОСТАВИТЕЛЕЙ

А.Д. Сорокин
ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА ТРОФИМОВИЧА ВДОВИЦЫНА

В.Т. Вдовицын

**ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ
В КАРЕЛЬСКОМ ФИЛИАЛЕ АН СССР**

А.А. Крижановский, А.Д. Сорокин, В.А. Лебедев, Э.В. Ямса, В.Г. Старкова,
Ю.А. Новикова, А.В. Чирков, Н.Б. Крижановская, Ю.В. Чиркова
**ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕКСТОВЫЕ РЕСУРСЫ И ДОЛГОВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ
ДАНЫХ В КАРЕЛЬСКОМ НАУЧНОМ ЦЕНТРЕ РАН**

ОТ СОСТАВИТЕЛЕЙ

Настоящий тематический выпуск журнала «Электронные библиотеки» посвящён Владимиру Трофимовичу Вдовицыну и тому делу, в которое он вложил много своих сил, – электронным ресурсам Карельского научного центра РАН (КарНЦ РАН). В первой статье тематического выпуска рассказано о жизненном и творческом пути В. Т. Вдовицына (1952–2014), сотрудника КарНЦ РАН и специалиста по методам систематизации и поиску электронной научной информации. Вторая статья содержит подборку материалов из препринта доклада В. Т. Вдовицына о применении экспертных систем в Карельском филиале АН СССР в 1990 году. Закономерное развитие этих идей и продолжение работ В. Т. Вдовицына представлены в третьей статье, описывающей современные электронные ресурсы КарНЦ РАН, взаимодействующие с электронными библиотеками, репозиториями и поисковыми системами.

Составители

А.А. Крижановский, А.А. Печников, А.Д. Сорокин

ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА ТРОФИМОВИЧА ВДОВИЦЫНА

А.Д. Сорокин

Институт прикладных математических исследований

Карельского научного центра РАН

sorokin@krc.karelia.ru;

Аннотация

Владимир Трофимович Вдовицын (13 мая 1952, Петрозаводск – 9 декабря 2014, Петрозаводск) – советский и российский учёный в области автоматизации и информатики, к. ф.-м. н. (1987), руководитель Лаборатории информационных компьютерных технологий Института прикладных математических исследований (ИПМИ) Карельского научного центра (КарНЦ) РАН (1986–2014), заместитель председателя КарНЦ РАН по научной работе (2009–2013), доцент математического факультета Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ) (1981–2014).

Ключевые слова: *электронный ресурс, поиск электронной научной информации, веб-сайт, биография, Карельский научный центр РАН*

9 декабря 2014 г. после непродолжительной болезни ушёл из жизни высококвалифицированный специалист в области информационных компьютерных технологий и вычислительных систем (создание электронных научных информационных ресурсов), многолетний руководитель лаборатории информационных компьютерных технологий, кандидат физико-математических наук Владимир Трофимович Вдовицын.

В.Т. Вдовицын родился 13 мая 1952 г. в г. Петрозаводске, окончил в 1969 г. среднюю школу № 9 и поступил в Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ) на физико-математический факультет, а в 1972 г. был переведен на 4-й курс факультета прикладной математики – процессов управления Ленинградского государственного университета (ЛГУ). После окончания учебы, в 1974 г. проходил стажировку в ЛГУ, затем там же поступил в аспирантуру. После окончания аспирантуры, в 1978 г. вернулся в ПетрГУ, где трудился с 1978 по 1981 гг. в должности преподавателя на кафедре математического анализа.



Владимир Трофимович Вдовицын. Фотография Александра Веретина, 2013 г.

В 1981 г. В.Т. Вдовицын по конкурсу был принят в Отдел математических методов автоматизации научных исследований и проектирования (ОММАНИП) на должность младшего научного сотрудника. В 1986 г. был избран на должность заведующего Лабораторией программных средств автоматизации (с 1998 г. переименована в Лабораторию информационных компьютерных технологий), которой он руководил вплоть до 2014 г. В первое десятилетие работы в ОММАНИП его исследования были направлены на разработку и оптимизацию систем программирования, реализующих удобные с точки зрения пользователей технологии

обработки данных с применением ЭВМ. Была разработана реляционная система программирования (РСП) (архитектура системы, основные алгоритмы реализации системы, программы важнейших функций). Вариант РСП использовался для решения ряда научных и практических задач, что позволило существенно уменьшить трудозатраты исследователей на стадиях постановки, алгоритмизации и программирования задач обработки данных. По результатам работ была подготовлена и успешно защищена в 1987 году кандидатская диссертация по теме «Реализация и оптимизация обобщенной реляционной системы». В 1994 г. ему присвоено ученое звание доцента по кафедре информатики и математического обеспечения, а в 2005 г. – ученое звание доцента по специальности «Дискретная математика и математическая кибернетика». В 2007 г. В.Т. Вдовицын перешел на работу в аппарат Президиума КарНЦ РАН, сначала на должность и. о. главного ученого секретаря, а с марта 2009 г. по декабрь 2013 г. работал в должности заместителя председателя КарНЦ РАН по научной работе.

Начиная с середины 1990-х годов, научные интересы В.Т. Вдовицына были связаны с исследованием и разработкой распределенных информационных систем для поддержки научных исследований, а также методами систематизации и поиска электронной научной информации. Им подготовлено и опубликовано более 100 научных работ. Под его руководством было создано несколько информационных систем и тематических веб-сайтов, в том числе, банк данных «Наследие» (совместно с Государственным музеем-заповедником «Киж»), веб-сервер КарНЦ РАН (в дальнейшем портал), база данных (БД) по топонимии Европейского Севера России (совместно с Институтом языка, литературы и истории (ИЯЛИ) КарНЦ РАН), БД по водноэкологическим ресурсам Республики Карелия (совместно с Институтом водных проблем Севера (ИВПС) КарНЦ РАН), электронная библиотека КарНЦ РАН (совместно с Институтом биологии (ИБ) и Институтом леса (ИЛ) КарНЦ РАН), тематический веб-сайт «Фонограммархив ИЯЛИ КарНЦ РАН» (совместно с ИЯЛИ КарНЦ РАН), информационно-аналитическая система поддержки и сопровождения научных исследований «Природные ресурсы Карелии» (совместно с ИБ, Институтом геологии (ИГ), ИВПС и ИЛ КарНЦ РАН) и др.

В период с 2001 по 2013 гг., помимо бюджетных тем, был руководителем и исполнителем ряда проектов, поддержанных грантами РФФИ, РГНФ и Отделения

математических наук РАН и др., руководил и принимал участие (совместно с сотрудниками институтов и подразделений аппарата Президиума КарНЦ РАН) в разработке (кроме упомянутых выше) ряда информационных систем архива фольклорной фонетики ИЯЛИ КарНЦ РАН, электронной библиотеки рукописных документов XVII–XIX вв. на основе фондов Научного архива КарНЦ РАН. Практические результаты работ В.Т. Вдовицына использовались для информационной поддержки фундаментальных исследований ряда институтов КарНЦ РАН, а также Министерства экономического развития Республики Карелия (создание БД по минеральным ресурсам Республики Карелия совместно с ИГ КарНЦ РАН).

В.Т. Вдовицын усиленно проводил большую научно-организационную работу. Как заместитель председателя КарНЦ РАН по научной работе он курировал работу ряда отделов и служб аппарата Президиума и подразделений при Президиуме КарНЦ РАН (научный архив и библиотека, патентная служба, отдел по специальным вопросам и др.), руководил работой Научно-технического совета по телекоммуникациям при Президиуме КарНЦ РАН, входил в комиссию по разработке Устава КарНЦ РАН. Помимо этого с 2004 г. был членом Консультативного Совета по информационным ресурсам при Минэкономразвития РК, а позднее – членом Комиссии по развитию информационного общества и формированию электронного правительства в РК, членом Президиума КарНЦ РАН и Ученого совета ИПМИ КарНЦ РАН, в период 1998–2002 гг. был членом диссертационного совета при ПетрГУ, а в 2003–2004 гг. – ученым секретарем диссертационного совета при ИПМИ КарНЦ РАН, входил в состав Редакционного совета «Трудов КарНЦ РАН» и редколлегии серии «Математическое моделирование и информационные технологии», являлся экспертом РФФИ (2003–2014 гг.) и РНФ по направлению «инфокоммуникационные технологии и вычислительные системы», с 2002 г. входил в состав Программного комитета ежегодно проводимой Всероссийской конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции», был одним из основных организаторов проведения двух таких конференций в Петрозаводске.

В.Т. Вдовицын уделял большое внимание подготовке кадров, с 1981 г. в течение двух десятков лет работал по совместительству на математическом факуль-

тете ПетрГУ в должности доцента. В 2005 г. организовал филиал кафедры информатики и математического обеспечения математического факультета ПетрГУ в ИПМИ КарНЦ РАН, в разные годы читал студентам математического факультета ПетрГУ ряд общих и специальных курсов в области программирования, создания информационных систем с базами данных и знаний, руководил курсовыми и дипломными работами, магистерскими диссертациями.

За плодотворную научную и научно-организационную деятельность В.Т. Вдовицын был награжден Почетной грамотой Республики Карелия, Почетной грамотой Президиума РАН и Профсоюза работников РАН, несколькими грамотами Председателя КарНЦ РАН. Владимир Трофимович Вдовицын пользовался уважением сотрудников нашего и других институтов КарНЦ РАН, работников аппарата Президиума КарНЦ РАН и его подразделений. Его отличали большая трудоспособность, высокая ответственность, бескорыстие и дружелюбие, готовность оказать посильную помощь коллегам по работе. Память о нем сохранится в наших сердцах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Павлов Ю.Л., Тихомирова Т.П. Об истории Института прикладных математических исследований // Труды Карельского научного центра РАН. 2015. № 10. С. 3–7. URL: <http://journals.krc.karelia.ru/index.php/mathem/article/view/260>

IN MEMORY OF VLADIMIR VDOVITSYN

Anatoliy Sorokin

Abstract

Vladimir Vdovitsyn (13 May 1952 – 9 December 2014) was a Soviet and Russian computer scientist. He completed his Ph.D. in 1987. From 1986 to 2014, Vdovitsyn headed the laboratory for Information computer technologies at the Institute of Applied Mathematical Research of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IAMR KarRC RAS). He was a Deputy President for Science of KarRC RAS from 2009 to 2013, and an associate professor of mathematics faculty of Petrozavodsk State University (1981–2014).

Keywords: electronic resource, electronic search of scientific information, web site, biography, Karelian Research Centre of RAS

REFERENCES

Pavlov YU.L., Tihomirova T.P. Ob istorii Instituta prikladnyh matematicheskikh issledovaniy // Trudy Karel'skogo nauchnogo centra RAN. 2015. № 10. S. 3–7. URL: <http://journals.krc.karelia.ru/index.php/mathem/article/view/260>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ



СОРОКИН Анатолий Дмитриевич – кандидат технических наук, старший научный сотрудник Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН.

Anatoliy Dmitrievich SOROKIN, chief researcher, Candidate of Science, Institute of Applied Mathematical Research of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences.

email: sorokin@krc.karelia.ru

УДК 004.891

ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В КАРЕЛЬСКОМ ФИЛИАЛЕ АН СССР ¹

В.Т. Вдовицын

*Институт прикладных математических исследований
Карельского научного центра РАН*

Аннотация

В статье сделана подборка материалов из препринта доклада В. Т. Вдовицына на заседании Ученого совета Отдела ММАНИП (математических методов автоматизации научных исследований и проектирования) Карельского филиала АН СССР 4 мая 1990 года.

Спустя 26 лет представляется, что доклад оказал большое влияние на формирование основных направлений исследований и разработок нынешнего Института прикладных математических исследований КарНЦ РАН, являющегося преемником Отдела ММАНИП.

Ключевые слова: экспертные системы, компьютеризация профессиональных знаний.

1 Подготовлено к публикации А.А. Печниковым (<http://www.krc.karelia.ru/HP/pechnikov>).

КАРЕЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ АН СССР
ОТДЕЛ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АВТОМАТИЗАЦИИ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В.Т.ВДОВИЦЫН

ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ
В КАРЕЛЬСКОМ ФИЛИАЛЕ АН СССР

Препринт доклада на заседании
Ученого совета Отдела ММАНИП
Карельского филиала АН СССР
4 мая 1990 года

ПЕТРОЗАВОДСК 1990

циалистов в этой области;

- имеющиеся трудности в определении наиболее перспективных областей применения технологии ЭС.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

Главная цель применения технологии экспертных систем в Карельском филиале АН СССР - повышение эффективности решения научно-исследовательских и народнохозяйственных задач на основе компьютеризации профессиональных знаний и опыта высококвалифицированных специалистов (математиков, биологов, геологов и др.). При этом целесообразно, по нашему мнению, как приобретать готовые ЭС (например, для решения задач автоматизации научных исследований), так и самостоятельно их разрабатывать. Последнее имеет смысл, в частности, и потому, что в результате многолетних исследований и разработок в подразделениях филиала накоплены уникальные знания и опыт решения задач по специфическим для нашего региона объектам (озера, болота, леса и т.п.).

Сейчас трудно осветить в полном объеме все возможные вопросы применения технологии экспертных систем. Основываясь на своем небогатом опыте, мы попытаемся кратко охарактеризовать лишь некоторые наиболее перспективные направления этой работы.

Главным направлением использования технологии экспертных систем в Карельском филиале АН СССР являются, на наш взгляд, автоматизация научных исследований и внедрение научных разработок в народное хозяйство. При этом ЭС могут выступать как средство систематизации, накопления и эффективного использования знаний и опыта высококвалифицированных специалистов для решения этих задач.

В соответствии с [3] АСНИ Карельского филиала АН СССР разрабатывается как система широкого назначения, в которой выделены четыре основные функциональные подсистемы: автоматизации натуральных и лабораторных экспериментов (АСНЭ); автоматизации поиска эмпирических зависимостей (АСЭЗ); автома-

тизации банков данных (АБД) и автоматизации моделирования (САМ). На базе подсистем широкого назначения создаются конкретные АСНИ (например, автоматизированная система газовой хроматографии, автоматизированный банк данных "Гидрология осушаемых болот" и др.). При этом основная цель создания АСНИ состоит в том, чтобы повысить качество проводимых исследований и производительность труда научных работников за счет широкого применения средств вычислительной техники и методов математического моделирования.

Возможный путь применения технологии ЭС в АСНЭ заключается в том, чтобы повысить уровень "интеллектуальности" конкретных разрабатываемых систем. Это можно сделать путем создания простых гибридных экспертных систем, решающих задачи: управления ходом эксперимента, простейшей интерпретации данных, диагностики - определения неисправностей в системе исходя из наблюдений и мониторинга - автоматического сравнения наблюдений с критическими точками. По нашему мнению, гибридная система должна включать: простую ЭС, база знаний которой содержит несколько сот правил продукций; небольшую по объему базу данных, содержащую накапливаемые экспериментальные данные, а также программы, осуществляющие "экспресс"-обработку поступающих данных. Такую систему можно эффективно реализовать на современных мини- и микроЭВМ, например, на IBM - совместимых ПЭВМ.

Для решения проблем АБД в Отделе ММАНП создана и используется реляционная система программирования (РСР) для ЕС ЭВМ [9]. На базе РСР создаются конкретные АИС, уровень "интеллектуальности" которых гораздо выше, чем у традиционных систем. Это связано, в частности, с тем, что система включает базу знаний, содержащую формулы, логические условия, схему связи между базовыми и производными отношениями и др., что позволяет осуществлять автоматический синтез простых программ обработки данных по запросу пользователя [10]. С появлением высокопроизводительных ПЭВМ в подразделениях филиала возникает проблема разработки на их основе специализированных автоматизированных рабочих мест (АРМ) с последующим объединением в локальную информационно-вычислительную сеть. Каждый из АРМов должен включать ряд персональных ВД и специализиро-

ванных программ, уровень "интеллектуализации" которых можно повысить за счет подключения к ним ЭС. База знаний такой системы может содержать, например, знания пользователей по организации и использованию своих персональных БД и программ, а также другие необходимые сведения об исследуемой предметной области.

При проведении научных исследований важная роль отводится применению методов математического моделирования, в частности, методам прикладной статистики. С целью автоматизации процесса применения методов статистики в Отделе ММАНИИ разработана и используется подсистема АСЭЗ для ЕС ЭВМ [8]. В настоящее время в стране и за рубежом активизируются исследования и разработки в плане создания специализированных гибридных (интегрированных) систем математического моделирования. В области статистики следует отметить работы С.А. Айвазяна с соавт. по созданию комплекса статистических экспертных систем [17]. Такие системы можно представить себе в виде проблемно- и методо-ориентированного программно-технического комплекса, включающего ППП, реализующие методы математического моделирования и ЭС, в базе знаний которой содержатся знания и опыт высококвалифицированных специалистов по корректному применению методов для решения определенного класса задач и интерпретации полученных решений в данной предметной области. Разработка и внедрение таких систем должны повысить качество и эффективность научных исследований.

Другой важной сферой применения технологии ЭС является разработка и внедрение конкретных прикладных систем на основе имеющихся у специалистов филиала знаний и опыта решения народнохозяйственных задач. В качестве примера разработки такого рода систем можно отметить вышеупомянутую ЭС оценки влияния агроклиматических факторов при посадке картофеля в различных районах Карельской АССР. Демонстрационный прототип системы разработан на языке программирования **Turbo-Prolog** для персонального компьютера типа РС АТ. При разработке базы знаний в качестве эксперта выступал Е.И. Синькевич (Институт биологии Карельского филиала АН СССР) [1]. Данная система может оказывать в диалоговом режиме

консультации специалистам сельского хозяйства в плане оценки предполагаемых сроков проведения посадки с точки зрения ожидаемого урожая, с учетом реально сложившихся агроклиматических условий и результатов многолетних наблюдений, а также давать практические рекомендации по проведению операций. При этом система по запросу пользователя способна объяснить полученные решения. Другие возможные задачи из этой области могут быть связаны с разработкой ЭС по вопросам рационального размещения сельскохозяйственных культур на полях совхоза, выбора оптимальных доз внесения минеральных удобрений и т.п. Такого рода проекты могут быть осуществлены и в области лесного хозяйства, экономики, геологии и др.

Важное значение имеет, на наш взгляд, разработка специализированных АРМ, предназначенных для решения задач в области охраны окружающей среды. Здесь имеет место широкий спектр задач. В частности, можно отметить систему оперативного анализа ситуации по загрязнению атмосферы [7], которая разрабатывается в виде ЭС. Эта система обладает эмпирическими знаниями о проведении качественного анализа ситуаций и математическими моделями, имитирующими процессы рассеяния загрязняющих веществ.

Следует отметить, что любая ЭС является "открытой" системой, т.е. ее относительно просто можно модифицировать в процессе разработки и эксплуатации (исправлять ошибки, "углублять" знания, расширять круг решаемых задач, совершенствовать интерфейс и т.п.). Поэтому естественный путь разработки экспертной системы состоит в построении сначала простой системы, а затем в ее систематическом усовершенствовании. По оценкам специалистов [13], база знаний простой ЭС содержит от 200 до 1000 правил продукций, а время разработки (при условии использования развитых инструментальных средств и опытных специалистов) составляет от 3 месяцев до 1 года, соответственно, для сложных ЭС - от 1500 до 10000 правил продукций, а время разработки от 1 до 5 лет. При этом сложная ЭС, как правило, является гибридной системой, обладает "глубинными" знаниями, реализуется на "мощных" ЭВМ, имеет высокую коммерческую стоимость (свыше 50 тыс. дол.) и

стоимость разработки (свыше 5 млн. дол.)*.

Заключение

Многие специалисты отмечают, что экспертные системы повышают эффективность использования накопленных профессиональных знаний и опыта для решения сложных научно-технических и народнохозяйственных задач. Это происходит за счет:

- расширения круга задач, решаемых с применением ЭВМ;
- активной формы приобретения знаний (диалог с ЭС нам представляется во многих случаях гораздо полезней, чем чтение литературы);
- сокращения времени получения необходимой консультации (при условии доступности и работоспособности ЭС);
- повышения квалификации пользователя (использование объяснительной функции ЭС);
- модификации системы с учетом опыта ее эксплуатации.

С учетом всего вышесказанного представляется целесообразным сделать следующие два основных вывода. Во-первых, технологию экспертных систем следует положить в основу дальнейшего развития программы АСНИ в Карельском филиале АН СССР. Во-вторых, необходимо активизировать усилия по разработке экспертных (гибридных) систем по заказам предприятий и организаций. Для решения этих задач целесообразно создавать временные творческие коллективы, включающие высококвалифицированных специалистов-предметников, математиков и программистов.

* Такая высокая стоимость связана, на наш взгляд, главным образом с тем, что знания и опыт за рубежом ценятся очень дорого.

стоимость разработки (свыше 5 млн. дол.)^{*}.

Заключение

Многие специалисты отмечают, что экспертные системы повышают эффективность использования накопленных профессиональных знаний и опыта для решения сложных научно-технических и народнохозяйственных задач. Это происходит за счет:

- расширения круга задач, решаемых с применением ЭВМ;
- активной формы приобретения знаний (диалог с ЭС нам представляется во многих случаях гораздо полезней, чем чтение литературы);
- сокращения времени получения необходимой консультации (при условии доступности и работоспособности ЭС);
- повышения квалификации пользователя (использование объяснительной функции ЭС);
- модификации системы с учетом опыта ее эксплуатации.

С учетом всего вышесказанного представляется целесообразным сделать следующие два основных вывода. Во-первых, технологию экспертных систем следует положить в основу дальнейшего развития программы АСНИ в Карельском филиале АН СССР. Во-вторых, необходимо активизировать усилия по разработке экспертных (гибридных) систем по заказам предприятий и организаций. Для решения этих задач целесообразно создавать временные творческие коллективы, включающие высококвалифицированных специалистов-предметников, математиков и программистов.

* Такая высокая стоимость связана, на наш взгляд, главным образом с тем, что знания и опыт за рубежом ценятся очень дорого.

Литература

1. Агроклиматическое обоснование оптимальных сроков сева и проведения основных сельскохозяйственных работ в различных районах Карелии: Практ. рек. / Е.И.Синькевич, Т.С. Степанова. Петрозаводск, 1987. 36 с.
2. Беручашвили Н. Л., Кевнишвили А. Г. Экспертные системы в географических исследованиях // Изв. Всесоюз. геогр. общества. Л., 1989. Т. 121. Вып. 1. С. 3-10.
3. Борисов Г. А., Лебедев В. А., Сорокин А. Д. Состояние и перспективы развития АСНИ Карельского филиала АН СССР // Разработка и внедрение комплексной автоматизированной системы научных исследований. Петрозаводск, 1986. С. 4-12.
4. Вайншток А. П., Овсеевич И. А. Разработка экспертных систем в рамках комплексной программы научно-технического прогресса стран - членов СЗВ до 2000 года // Тез. докл. I Всесоюз. конф. по искусств. интеллекту. Переславль-Залесский, 1988. Т. 2. С. 300-317.
5. Вдовицын В.Т., Хенинен А. Я. Применение языка ПРОЛОГ для построения экспертных систем в среде MS - DOS . Петрозаводск, 1989. 19 с. Деп. в ВИНТИ; № 2524-В89.
6. Интегрированная система для создания прикладных систем с базами данных и знаний (ИНТЕР - ЭКСПЕРТ). Рук. пользователя. Рег. № ЦФЛП АСУ 856. Калинин , 1988.
7. Кузьмин С. М., Соловьев В. Д. Применение экспертных систем для оперативного анализа ситуации по загрязнению атмосферы // Всесоюзное научно-техническое совещание "Программное обеспечение новой информационной технологии" : Тез. докл. Калинин, 1989. С. 182-183.
8. Лайкачева Т. П., Павлов Ю. Л., Раутиайнен Ю. С., Сорокин А. Д., Спектор Е. Н., Харин В. Н. Подсистема автоматизации исследования эмпирических зависимостей // Разработка и внедрение комплексной автоматизированной системы научных исследований . Петрозаводск, 1986. С. 12-24.
9. Лебедев В.А. Реляционная система программирования обработки данных. Петрозаводск, 1988. 153 с.
10. Лебедев В. А., Вдовицын В. Т., Дубенский А. С., Табаков Н. А., Шкиперова О. Ф., Зобкова В. В. Система обработки данных с базой знаний // Тез. докл. I Всесоюз. конф. по искусств. интеллекту. Переславль-Залесский, 1988. Т. 1. С. 543-545.
11. Маскьялюнас С., Васкас А. Вопросы интеграции банков данных с экспертными системами // Системное программирование и программное обеспечение ЭВМ. Вильнюс ,

Abstract

This paper presents the selected materials from the preprint of Vladimir Vdovitsyn's Report at the Meeting of the Academic Council of the Department of Mathematical Methods of Scientific Research and Design Automation (MMSRDA Department), Karelian Branch of the USSR Academy of Sciences on May 4, 1990.

After 26 years, it appears that the Report had a great influence on the formation of the main research and development areas of the present Institute of Applied Mathematical Research of the Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, which is the successor to the MMSRDA Department.

Keywords: expert system, computerization of professional knowledge.

УДК 026.06

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕКСТОВЫЕ РЕСУРСЫ И ДОЛГОВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ В КАРЕЛЬСКОМ НАУЧНОМ ЦЕНТРЕ РАН

А.А. Крижановский¹, А.Д. Сорокин², В.А. Лебедев³, Э.В. Ямса⁴, В.Г. Старкова⁵,
Ю.А. Новикова⁶, А.В. Чирков⁷, Н.Б. Крижановская⁸, Ю.В. Чиркова⁹

^{1,2,3,5,7,8,9}Институт прикладных математических исследований Карельского
научного центра РАН

⁴Научная библиотека Карельского научного центра РАН

⁶Научный архив Карельского научного центра РАН

¹andrew.krizhanovsky@gmail.com, ²sorokin@krc.karelia.ru, ³levedev@krc.karelia.ru,

⁴jamsa@krc.karelia.ru, ⁵starkova@krc.karelia.ru, ⁶novikova@krc.karelia.ru,

⁷avchirkov@krc.karelia.ru, ⁸nataly@krc.karelia.ru, ⁹julia@krc.karelia.ru

Аннотация

Описаны электронные ресурсы Карельского научного центра РАН, связанные с работой электронных библиотек, репозиториев и поисковых систем. Эти ресурсы предназначены для сбора, организации и распространения научной и технической информации (в виде научных публикаций, архивных документов) с целью ее использования в теоретических и прикладных научных дисциплинах. Охарактеризованы этапы разработки названных ресурсов на фоне истории развития отдельных, связанных с ними подразделений (Научная библиотека, Научный архив). Предложены направления развития электронных ресурсов Центра.

Статья распространяется на правах свободной лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Ключевые слова: Карельский научный центр РАН, электронное архивирование, электронная библиотека.

ВВЕДЕНИЕ. ОБЩАЯ АРХИТЕКТУРА

Карельский научный центр (КарНЦ) РАН основан в 1946 году [1]. В текущем 2016 году сотрудники отмечают 70-летие Центра. История электронных ресурсов Центра много короче, но эти ресурсы уже стали неотъемлемой частью рабочего процесса, их тесная взаимосвязь отражает сложные отношения как между различными подразделениями Центра, так и разные этапы научной работы. Первые сайты Карельского научного центра были созданы в 1995 году [2]. В 2007 году был организован крупнейший ресурс Центра – Портал КарНЦ РАН.

Чёткое описание электронных ресурсов КарНЦ, указание функций в работе Центра поможет новым сотрудникам, а также учёным других регионов и стран, объединённых сегодня интернетом, сориентироваться и разобраться в этих полезных сервисах. Настоящая статья может быть полезна специалистам других вузов, институтов и научных центров, которые ещё только задумываются об автоматизации научного документооборота.

На рис. 1 представлено распространение и долговременное хранение электронной научной информации. Все элементы (сайты) на этом рисунке, кроме «Поисковых систем», предназначены также для долговременного хранения информации и снабжены поисковыми системами. Особое значение имеет тесная взаимосвязь этих ресурсов.

На рис. 1 знаками плюс (+) и минус (–) отмечены соответственно внутренние и внешние электронные ресурсы КарНЦ РАН. Внутренние ресурсы КарНЦ являются генераторами (первичными источниками) информации в Сети. Сначала публикации загружаются авторами или редакторами в Труды КарНЦ РАН, на Портал, в Фонд старой книги КарНЦ, Репозиторий публикаций сотрудников КарНЦ РАН. Затем эта информация агрегируется автоматически (Google Scholar) или копируется вручную (eLIBRARY.RU) во внешние ресурсы.

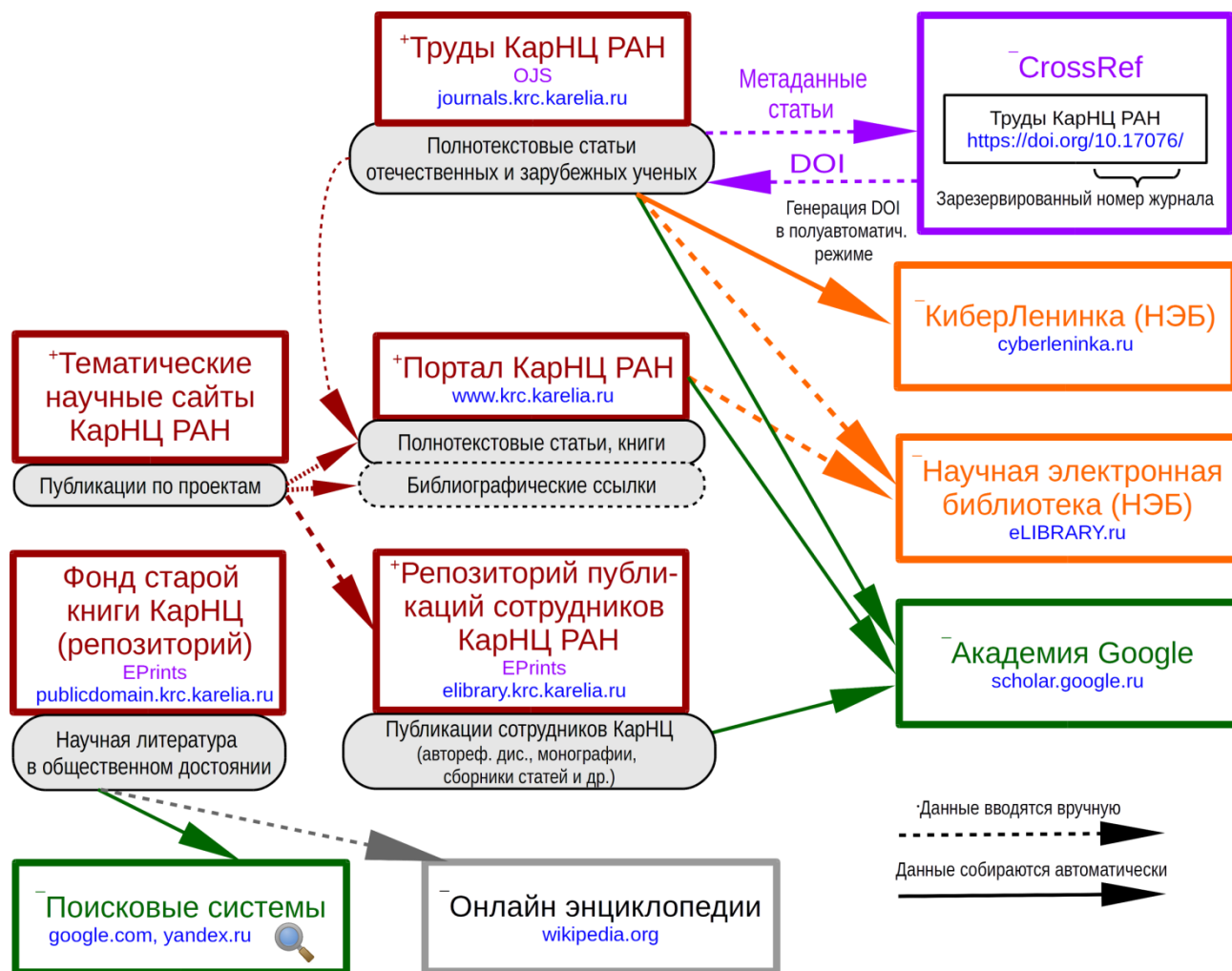


Рис. 1. Распространение и долговременное хранение в Сети научной информации из внутренних (отмечены знаком +) и внешних (отмечены знаком –) электронных ресурсов КарНЦ РАН

Далее описаны сайты Карельского научного центра: тематические сайты, структура и функционал Портала, электронная библиотека, информационно-аналитическая система «Природные ресурсы Карелии». Следующие затем разделы посвящены электронному журналу Трудов КарНЦ РАН, Научному архиву и его электронным ресурсам (информационная система «Архивы РАН», электронная библиотека рукописных документов XV–XIX вв.), Научной библиотеке и её ресурсам (репозиторий публикаций сотрудников, фонд старой книги). В завершение описаны возможности резервного копирования на веб-сервере Карельского научного центра РАН.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ САЙТ

Дадим примеры тематических научных сайтов, разработанных сотрудниками КарНЦ.

Можно указать две группы сайтов, объединяемых названием *тематический научный сайт*:

- сайты, разработанные в результате выполнения какого-либо проекта и содержащие публичные его результаты (публикации, полученные данные в виде схем, диаграмм, баз данных);
- сайты, разработанные для решения какой-либо научной задачи; они содержат результаты исследований и одновременно являются инструментом и полигоном для проведения дальнейших исследований и экспериментов.

Примером тематических научных сайтов первого типа является сайт IntellGreenBelt (<http://intellgreenbelt.krc.karelia.ru/>). Этот проект направлен на защиту природы и содействует социально-экономическому развитию территории, протянувшейся по обе стороны вдоль российско-финляндско-норвежской границы (так называемый «Зеленый пояс Фенноскандии»).

Примером сайта второго типа является тематический веб-сайт по топонимии TORIS (<http://toris.krc.karelia.ru>). Эта электронная коллекция информационных ресурсов по топонимии Европейского Севера России предназначена для информационной поддержки соответствующих научных исследований и разработок с использованием интернет-технологий. Структура описания русской, прибалтийско-финской и саамской топонимий, разработанная на основе многолетних исследований доктора филологических наук Г.М. Керта, учитывает структурные, семантические и иные свойства топонима, а также экстралингвистические признаки объекта, именуемого этим топонимом. Начало работ над этим сайтом связано с проектом «Компьютерный банк топонимии Европейского севера России» (руководители – Г.М. Керт, В.Т. Вдовицын). Сайт предоставляет доступ к базе данных топонимов некоторых районов Северо-Запада РФ, базе данных по библиографии, а также электронным публикациям по теме проекта. Работы над сайтом велись в 1996–2004 гг.

За период с 1995 по 2016 гг. сотрудниками КарНЦ РАН было разработано около 30 тематических сайтов. Полный их список представлен в Приложении 1.

ПОРТАЛ

Портал – это многофункциональный сайт научного учреждения, обслуживающий сотрудников и структурные единицы разного уровня (лаборатория, группа, институт, Центр как единое целое).

До 2015 г. портал КарНЦ выполнял функции репозитория. Репозиторий – это специализированная система для загрузки, долговременного хранения и поиска текстовой информации, а также интеграции с другими текстовыми поисковыми системами. С 2015–2016 гг. основным хранилищем полнотекстовых документов стали *Труды КарНЦ РАН* и *Репозиторий публикаций сотрудников КарНЦ РАН* (см. далее разделы «Электронный журнал «Труды КарНЦ РАН»» и «Научная библиотека»).

Укажем даты появления и развития Портала Карельского научного центра РАН и сайтов институтов, входящих в него:

- в марте 1997 г. был создан статический сайт КарНЦ со статическими страницами для всех институтов;
- в 1998 г. разработана база данных о математиках Карелии с доступом через интернет – EMIR-NIS-Karelia; она стала прообразом единой базы всех сотрудников КарНЦ, лежащей в основе современного портала КарНЦ РАН (www.krc.karelia.ru);
- в 2007 г. портал КарНЦ РАН приобрёл современный вид (рис. 2): несколько сайтов находятся под управлением одной системой и функционируют в рамках единой базы данных (MySQL). Как части Портала созданы сайты институтов: Института биологии (<http://ib.krc.karelia.ru>), Института геологии (<http://ig.krc.karelia.ru>), Института леса (<http://forestry.krc.karelia.ru>), Института водных проблем Севера (<http://water.krc.karelia.ru>), Института экономики (<http://economy.krc.karelia.ru>), Института прикладных математических исследований (<http://matem.krc.karelia.ru>), Института языка, литературы и истории (<http://illh.krc.karelia.ru>).

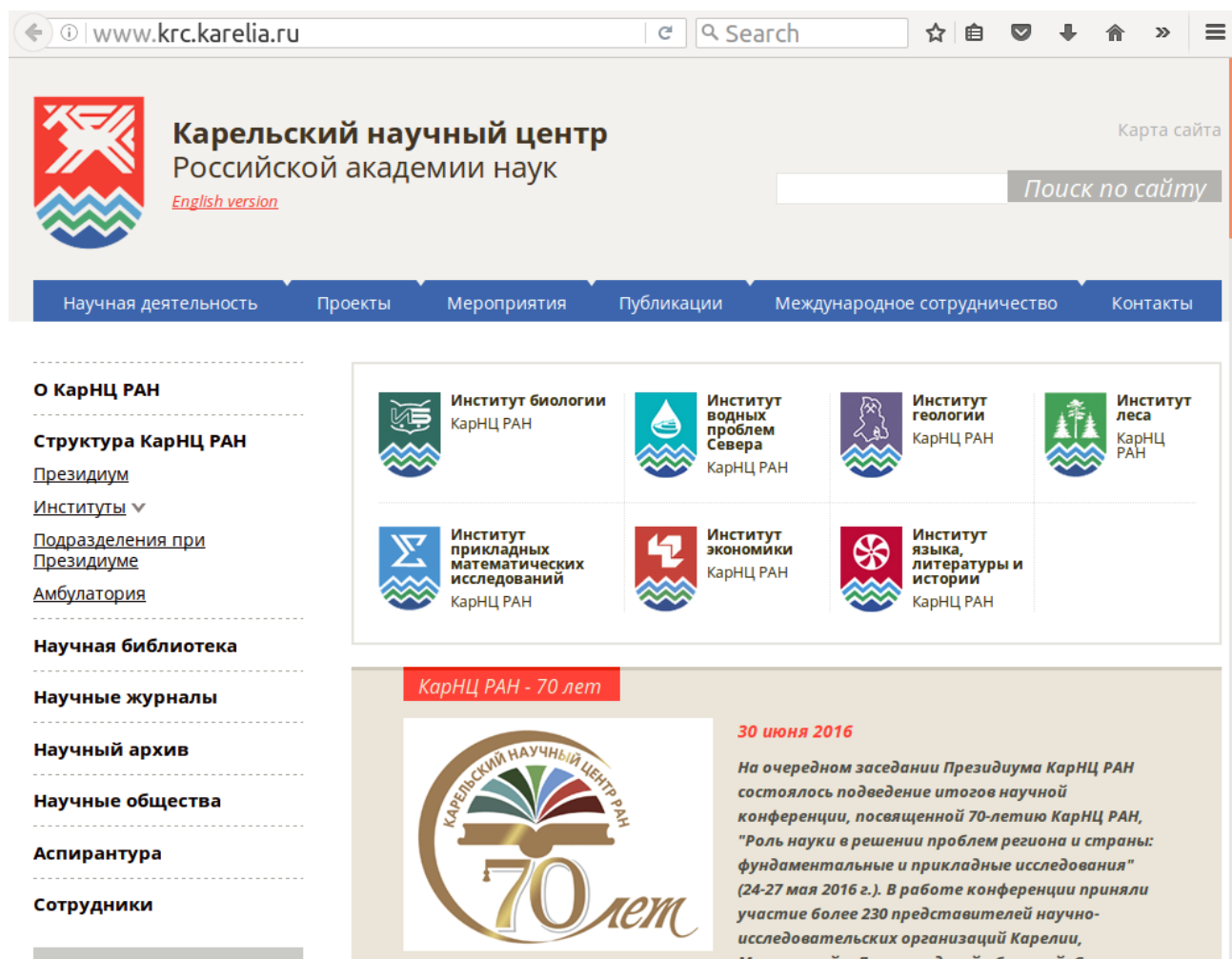


Рис. 2. Стартовая страница портала КарНЦ РАН

Портал является единой точкой входа для многих информационных ресурсов Карельского научного центра, а именно, включает информацию об институтах Центра, проектах, мероприятиях, публикациях, структурных подразделениях, научных обществах, публикуемых научных журналах. После редизайна в 2016 г. сайт приобрел современный интерфейс (рис. 2).

Сайты институтов являются частью Портала и имеют схожую структуру. Единая база данных позволяет публиковать информацию сразу в нескольких разделах Портала. Например, при добавлении на сайт публикации сотрудника (рис. 3) публикация сразу автоматически отображается на страницах сотрудников-авторов, публикаций лабораторий, институтов и в общем списке публикаций на Портале. Аналогично организована публикация информации о проектах.

Изменение публикации **НОВЫЙ ВИД РОДА EUSTERINX FÖRSTER, 1869 (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE: ORTHOCENTRINAE) ИЗ МАЛАЙЗИИ**

[Вернуться к публикациям](#) [добавить новую публикацию](#)

| | |
|--------------------------------------|---|
| тип публикации статья в журнале | автор(ы) Хумала А.Э |
| отрасль науки биологические науки | редакторы, составители |
| язык публикации русский | есть перевод на английский |
| год издания 2016 | активная <input checked="" type="radio"/> да <input type="radio"/> нет |
| DOI: | название * Новый вид рода Eusterinx Förster, 1869 (Hymenoptera: Ichneumonidae: Orthocentrinae) из Малайзии |

* - поля, обязательные к заполнению

| русский язык | английский язык |
|---|---|
| ключевые слова наездники-ихневмониды, Eusterinx, Divinatrix, Ориентальная область, описание, определительная таблица | ключевые слова ichneumon wasps, Eusterinx, Divinatrix, Oriental Region, description, key |
| аннотация Ж К X ⁿ АА АА X _n просмотр В роде Eusterinx Förster, 1869 описывается и иллюстрируется первый ориентальный вид E. (Divinatrix) leleji sp.n. с севера острова Борнео. Для всех известных 5 видов подрода Divinatrix Rossem, 1987 составлена определительная таблица. | аннотация Ж К X ⁿ АА АА X _n просмотр The first Oriental species of the genus EusterinxFörster, 1869, E. (Divinatrix) lelejis.p.n., from north of BorneoIsland is described and illustrated. A key to all five knownspecies of subgenus Divinatrix Rossem, 1987 is provided. |

Рис. 3. Добавление на портал публикаций сотрудников и их редактирование

Подобным же образом на сайтах всех институтов – организаторов мероприятий и главном сайте публикуется информация об этих мероприятиях. Новостная лента и лента объявлений главного сайта организованы так, что администратор Портала может отражать на нем отдельные новости и объявления с других сайтов Портала (в основном, институтов).

Во время последней модернизации Портала в 2016 г. дизайнер Наталья Вдовицына подготовила новые современные логотипы, удобные для масштабирования и полиграфии. Чтобы информационные агентства могли свободно использовать логотипы КарНЦ и его институтов при публикации новостей и статей, изображения логотипов были переведены на открытую лицензию использования. Благодаря помощи сотрудников «Викимедиа РУ» получены OTRS-разрешения², и логотипы в векторном формате загружены на Викисклад³.

² URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ВП:ДОБРО>

³ URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Logos_of_Karelian_Research_Centre_of_RAS

СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНАЛ ПОРТАЛА

Страницы Портала, доступные пользователям, – это только «верхушка айсберга» (рис. 4, правая часть), сложные и разнообразные возможности системы заложены в системе администрирования Портала (рис. 4, левая часть).

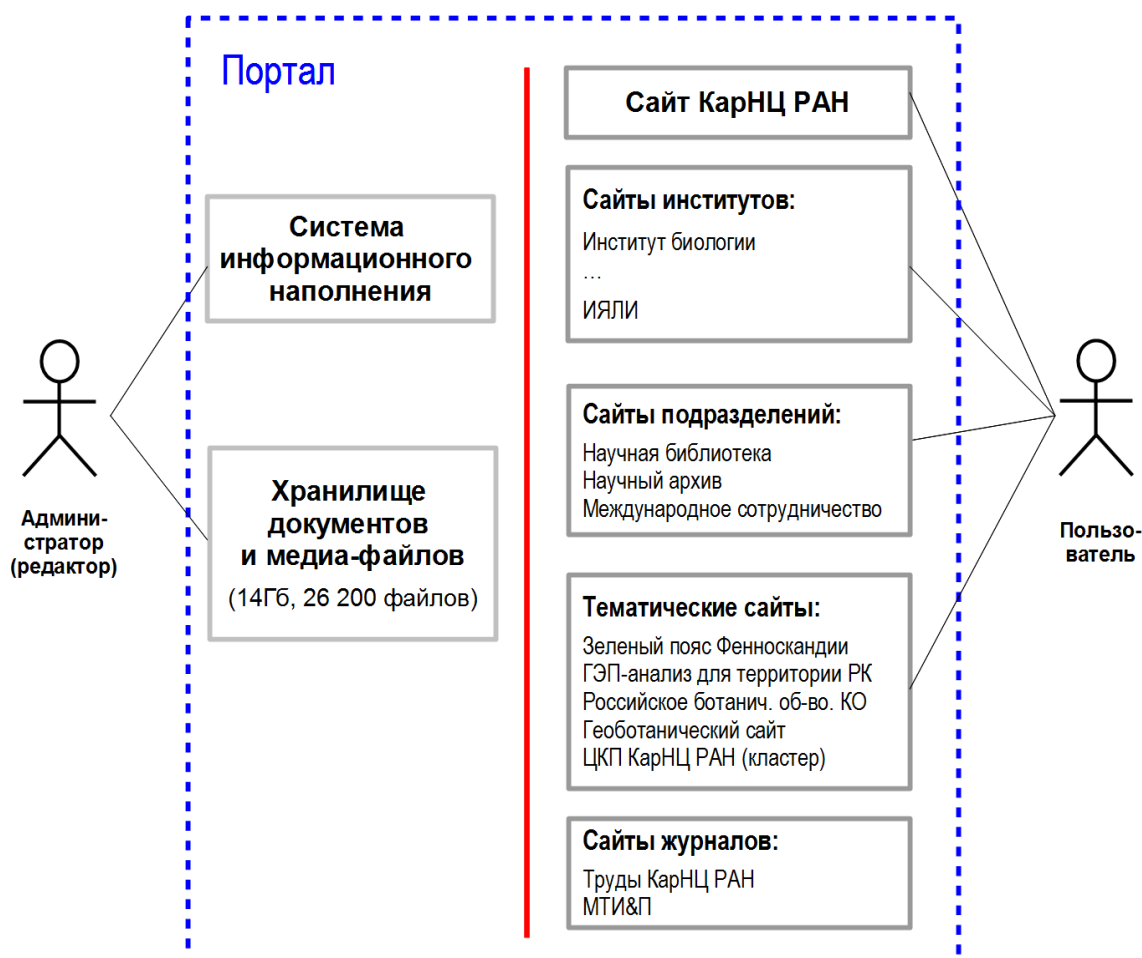


Рис. 4. Диаграмма взаимодействия пользователей и администраторов с различными фрагментами системы Портала (use case diagram)

Каждому пользователю назначается одна из следующих ролей:

- *обычный пользователь* может публиковать записи на форумах сайтов, к которым имеет доступ, а на некоторых тематических сайтах может добавлять новости, публикации с премодерацией (рис. 3);
- *администратор сайта* может управлять сайтами Портала;
- *администратор Портала* имеет максимальные права, управляет пользователями, редактирует справочники и т. д.

Администратор сайта владеет разными уровнями доступа к разделам сайтов Портала и подразделений институтов. Доступ к редактированию информации о подразделениях открывает доступ к редактированию информации о сотрудниках, публикациях, проектах, мероприятиях, связанных с этими подразделениями (рис. 5, 6).

Система информационного наполнения Портала КарНЦ РАН

администратор портала NATALY

Изменение пользователя VALENTIN79

роль*
пользователь

логин*
Valentin

сотрудник КарНЦ РАН
 да
 нет

новый пароль*

подтвердите пароль*

активный да нет

допущен к авторизованному входу на сайт

- сайт КарНЦ РАН
- сайт ИБ КарНЦ РАН
- сайт ИГ КарНЦ РАН
- сайт ИЛ КарНЦ РАН
- сайт ИВПС КарНЦ РАН
- сайт ИЭ КарНЦ РАН
- сайт ИПМИ КарНЦ РАН
- сайт ИЯЛИ КарНЦ РАН
- сайт геоботанический
- сайт ЭБЖ
- сайт Библиотека
- сайт Биоразнообразии Карелии
- сайт ГЭП-анализ
- сайт Зеленый пояс Фенноскандии
- сайт КО РБО
- сайт Труды КарНЦ РАН
- сайт КО РГО
- сайт Журнал МТИ&П

* - поля, обязательные к заполнению
* - не заполняйте эти поля, если не хотите менять пароль

Рис. 5. Изменение информации о пользователе и авторизованном входе на отдельные сайты Портала



Рис. 6. Изменения прав доступа пользователя к разделам сайта и сайтам подразделений Научного центра

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРТАЛА

Портал КарНЦ РАН работает на веб-сервере Apache, под управлением базы данных MySQL, сайты написаны на языке PHP. Количественные параметры базы данных портала по состоянию на 2016 год таковы:

- объём базы: 0,5 Gb;
- объём всех файлов портала (иллюстрации, документы): 14 Gb;
- число зарегистрированных пользователей: 217;
- число сотрудников, занесённых в систему: 813 (по каждому сотруднику есть информация – публикации, участие в проектах и др.);
- число публикаций: 13509;
- число проектов (темы НИР, РФФИ, РНФ и др.): 669;

- число сайтов на портале (институты, подразделения, журналы, тематические сайты): 20;
- число страниц на портале: 1800.

Главным и бессменным программистом портала является сотрудник ИПМИ КарНЦ РАН Н.Б. Крижановская.

ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА КарНЦ РАН (dl.krc.karelia.ru)

Естественным результатом развития и широкого применения компьютерных технологий становится создание электронных библиотек (ЭБ). Как известно, электронная библиотека – это распределенная информационная система, обеспечивающая формирование, хранение и эффективное использование коллекций электронных информационных ресурсов, снабженная средствами навигации и поиска через глобальные сети передачи данных. Коллекция электронных информационных ресурсов – это систематизированное множество информационных ресурсов, объединенных по какому-либо критерию, например, общности содержания [3–5].

С 2002 года в Центре начались работы по созданию электронной библиотеки научных информационных ресурсов КарНЦ РАН. Технологии ЭБ позволяют систематизировать и структурировать уникальные научные информационные ресурсы, полученные в результате многолетних исследований ученых Центра, представить их в интернете не только в виде публикаций, но и в виде электронных коллекций, организовать доступ к ним через интернет [6]. Каждая коллекция ЭБ КарНЦ РАН описана метаданными по стандарту Дублинского ядра (таблица 1).

Таблица 1. Коллекция виртуальной флоры Карелии в Электронной библиотеке КарНЦ РАН в формате Дублинского ядра (Dublin Core)

| | |
|--------------------|---|
| Title | Виртуальная флора Карелии |
| Creator | Лаборатория болотных экосистем Института биологии КарНЦ |
| Subject | Флора Карелии, сосудистые растения, аборигенные виды, ценные виды флоры |
| Description | Характеристика аборигенных видов флоры сосудистых растений |

| | |
|-------------------|---|
| | Карелии. На данный момент она включает около 1200 видов, не считая микровидов, адвентивных видов и видов с неясным статусом. На срок действия проекта (3 года) планируется взять около 300 из них, отобрав в первую очередь виды, имеющие хозяйственную, ресурсную и охранную ценность. ... |
| Publisher | Лаборатория ИКТ Института прикладных математических исследований КарНЦ РАН |
| Date | 25 января 2005 |
| Type | Научный |
| Format | XML |
| Identifier | http://dl.krc.karelia.ru/search_doc.html?url=flora |
| Source | оригинальные полевые данные, а также Кравченко А.В., Гнатюк Е.П., Кузнецов О.Л. Распространение и встречаемость сосудистых растений по флористическим районам Карелии. Петрозаводск: КНЦ, 2000. 75 стр. ... |
| Language | русский |
| Coverage | Республика Карелия |
| Right | Лаборатория болотных экосистем Института биологии КарНЦ |

Документы в коллекциях хранятся в различных форматах (XML, HTML, ZIP-архивы, базы данных MySQL). Документы коллекций «Афиллофороидные грибы Карелии», «Виртуальная флора Карелии», «Местообитания Восточной Фенноскандии», «Млекопитающие Карелии», «Насекомые Карелии», «Минерально-сырьевая база Республики Карелия для инвестора» хранятся в формате XML. Структуру документов этих коллекций разрабатывают специалисты-предметники.

Fragaria vesca L. - Земляника лесная

Отдел: *Magnoliophyta* - Магнолиофиты или Покрытосеменные

Класс: *Magnoliopsida* - Магнолиоопсиды или Двудольные

Семейство: *Rosaceae* - Розовые

Морфология

Жизненная форма:

По И.Г. Серебрякову: гемикриптофит

По К. Раункиеру: многолетнее травянистое растение

Подземные органы:

корневище горизонтальное или косое с остатками отмерших листьев

Надземные органы:

Вегатативные органы:

Генеративные органы:

Местообитание и экология

Местообитание. лесные опушки, поляны, вырубки, скалы, разреженные леса, вдоль дорог

Экологическая характеристика. а) мезофит, б) мезотроф

Географическое распространение

Карелия. В Карелии встречается во всех флористических районах, но в северных пореже

Общий ареал. Лесная зона, лесостепь, север степной зоны, горнолесной пояс умеренной Евразии, Северной Америки

Плодоносящая земляника

Хозяйственное значение и охрана вид

Пищевое растение, используются плоды в свежем и переработанном виде. Лекарственное растение, в народной медицине используют как противогинготное средство, при болезнях сердца, язве желудка, атеросклерозе и др. заболеваниях.

Литература

1. Кравченко А. В., Гнатюк Е. П., Кузнецов О. Л. Распространение и встречаемость сосудистых растений по флористическим районам Карелии. Петрозаводск, 2000. 75 с.
2. Флора Мурманской области. Т. IV. М. - Л., 1959. 394 с.
3. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. Спб., 1999. 990 с.
4. Юдина В. Ф., Холопцева Н. П., Либман Л. А. Полезные растения Карелии. Л., 1988. 278 с.

Автор паспорта: Т.Ю. Дьячкова

Из коллекции "**Виртуальная флора Карелии**"

Рис. 7. Пример паспорта биологического объекта

электронная библиотека КарНЦ РАН

о проекте
поиск
публикация
ссылки

Hotlog
8866 +16

162
25
14

Fragaria vesca L. - Земляника лесная

Отдел: *Magnoliophyta* - Магнолиофиты или Покрытосеменные
Класс: *Magnoliopsida* - Магнолиописиды или Двудольные
Семейство: *Rosaceae* - Розовые

Морфология
Жизненная форма:
По И.Г. Серебрякову: гемикриптофит
По К. Раункиеру: многолетнее травянистое растение

Подземные органы:
корневище горизонтальное или косое с остатками отмерших листьев

Надземные органы:
Вегатативные органы:
Генеративные органы:

Местообитание и экология
Местообитание. лесные опушки, поляны, вырубки, скалы, разреженные леса, вдоль дорог
Экологическая характеристика. а) мезофит, б) мезотроф



Плоды земляники




Рис. 8. Представление документа коллекции

Размещение и сопровождение коллекций в ЭБ КарНЦ РАН обеспечиваются следующими основными программными службами:

- *Сервис регистрации:* системный администратор ЭБ регистрирует пользователей и определяет их права.
- *Сервис публикации и сопровождения документов коллекции* позволяет изменять метаописания коллекций, связывать коллекции с рубрикаторм, сформированным на основе ГРНТИ (Государственного рубрикатора научной информации) и включающим только те разделы науки, по которым ведутся исследования в КарНЦ РАН, удалять коллекции, редактировать документы коллекций. Работая с документом коллекции, пользователь может редактировать описание документа, добавлять / изменять графические изображения (рисунки, карты-схемы и т. п.) в документе, удалять документ.
- *Сервис поиска информационного ресурса по запросам* работает в два этапа – сначала отыскивается нужная коллекция, затем в выбранной коллекции

ищется документ. Поиск коллекции при этом возможен по рубрикатору (ГРНТИ) или базе метаданных, описывающих коллекции на основе атрибутов стандарта Dublin Core. Для коллекций сформированы наборы характеристик документа, которые позволяют уточнить поиск [7].

В 2006 году начата работа по реализации тематического поиска документов коллекций по таксономии (иерархии) терминов. Тематический поиск позволяет сгруппировать документы из разных коллекций по некоторому поисковому запросу. Для ряда коллекций документов в формате XML сформированы предметные онтологии контента (в форме таксономий терминов), которые служат инструментом для индексации документов и их тематического поиска. Пользователь последовательно выбирает в дереве онтологии термины для поискового запроса. Затем из списка отмеченных терминов, дополненного по специальному алгоритму, программно формируется логическое выражение, составляющее аргумент поискового оператора Select, и система отображает все документы, релевантные запросу (подробнее об этом см. в следующей главе) [8]. При разработке программных сервисов использовались технологии XML, DTD, XSLT, объектные модели документа DOM, скрипты написаны на языке PHP, данные хранятся в базе данных MySQL [9].

Помимо этого, в коллекциях ЭБ КарНЦ РАН размещены ссылки на некоторые общедоступные интернет-ресурсы других организаций, соответствующие направлениям исследований Центра. К настоящему времени ЭБ КарНЦ РАН содержит 19 коллекций, также подключен поиск по электронным версиям научных публикаций, выпущенных в издательстве КарНЦ РАН. В этой работе принимали участие сотрудники Института прикладных математических исследований, Института биологии, Института леса КарНЦ РАН. Проектом руководили А.Д. Сорокин и В.Т. Вдовицын. Разработкой программного обеспечения и созданием онтологий для электронной библиотеки КарНЦ РАН занимались В.Т. Вдовицын, В.А. Лебедев, В.Г. Старкова и Н.Б. Крижановская. Сайт ЭБ научных информационных ресурсов КарНЦ РАН (<http://dl.krc.karelia.ru>) функционирует с 2004 года.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА «ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ КАРЕЛИИ»

Продолжением проекта «Электронная библиотека КарНЦ РАН» стала Информационно-аналитическая система (ИАС) поддержки и сопровождения научных исследований «Природные ресурсы Карелии» (<http://ias.krc.karelia.ru/>). Проект был начат в 2009 году и направлен на создание комплексной распределенной информационно-аналитической системы поддержки и сопровождения научных исследований природных ресурсов и окружающей среды Карелии. Эта система включает разнообразную научную информацию по природным ресурсам Карелии, полученную институтами КарНЦ РАН в результате проведения многолетних исследований. Названная система, являясь частью национального информационного ресурса России, обеспечивает взаимодействие пользователей на региональном, федеральном и международном уровнях (<http://ias.krc.karelia.ru/>). Она разработана с применением современных ГИС- и веб-технологий, а также методов онтологического моделирования. Поисковая система предназначена для систематизации и обработки большого объема электронной научной информации. Основные ее компоненты – сервис запросов и сервис систематизации электронной научной информации.

Сервис систематизации электронной научной информации

Систематизация публикаций по темам, выполняемая в ИАС с использованием онтологии контента (в форме таксономий терминов), обеспечивает сокращение времени поиска нужной информации и более точную выдачу документов, соответствующих запросам. Процесс систематизации состоит из двух этапов – предметизации (отнесения публикаций к определенным рубрикам ГРНТИ) и индексации. Предметизация электронных публикаций осуществляется на основе анализа метаданных (названий, ключевых слов, аннотаций) с помощью специально разработанных логических условий предметизации. Дадим пример логического условия предметизации:

IF (фитогеография OR фитоценология OR геоботаника OR растительность OR сообщество OR фитоценоз OR ценофлора OR экосистема OR биоценоз OR биогеоценоз OR лес OR тайга OR тундра OR луг OR болото OR парк OR заповедник)

THEN рубрика ГРНТИ – 34.29.35. Растительность. Фитоценология.

При предметизации документы могут быть отнесены к нескольким рубрикам таксономии.

Индексация документов в ИАС организована с помощью таксономии терминов. Три верхних уровня таксономии состоят из перечня рубрик ГРНТИ, соответствующих основным направлениям научной деятельности КарНЦ РАН. При индексации текст каждой публикации соотносится с терминами фрагмента таксономии, соответствующего рубрике. В индексный файл заносятся термины ветви таксономии, по которой проводится индексация, начиная с названия рубрики (корня) вплоть до найденного в тексте термина, если выполняется одно из условий:

- если в тексте находятся хотя бы два термина, не являющихся названиями рубрик и лежащих на одной ветви таксономии;
- если рубрика относится к систематике растений или животных, и в тексте статьи есть хотя бы один термин из ветви таксономии;
- если ветвь таксономии является «малоуровневой» (содержит только разделы рубрикатора ГРНТИ — три уровня — и еще один уровень таксономии), и в тексте статьи есть хотя бы один термин из ветви таксономии, не совпадающий с названиями рубрик.

Сервис запросов

Поиск документов в ИАС организован с помощью древовидного меню, построенного по таксономии терминов. В первоначальной версии сервиса запросов пользователь самостоятельно формировал из списка терминов, выбранных в дереве таксономии, логическое выражение отбора документов [10]. В последующем процесс построения поискового запроса в системе был автоматизирован.

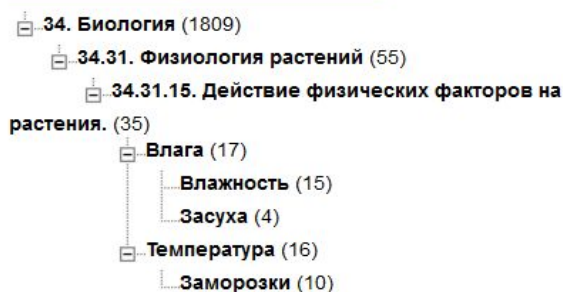
В индексном файле содержится информация обо всех потенциально возможных запросах, которые можно сформировать, проходя по дереву таксономии, поскольку в нем содержатся не только термины, входящие одновременно и в текст, и в таксономию, – по определенному правилу он дополнен терминами таксономии, которых нет в тексте. Поэтому при выборе уже первого уровня меню в

системе автоматически формируется полный список документов по всем возможным запросам, которые можно сгенерировать по поддереву таксономии, выбранному пользователем. При этом выводимый перечень документов разбивается на отдельные списки, соответствующие всем различным «ветвям» поддерева таксономии, выбранного в запросе.

Проходя по дереву таксономии, пользователь детализирует запрос, выбирая интересующие его ветви таксономии. Соответственно и список документов в отклике тоже уточняется, отсекаются списки документов для ветвей таксономии, которые пользователь не включает в запрос [11].

Поиск по таксономии терминов

выделить все | убрать выделение



Для ключевых слов: 34. Биология И 34.31. Физиология растений И 34.31.15. Действие физических факторов на растения. И Температура И **Заморозки** (5)

1. Реакции растений огурца на кратковременные и длительные снижения температуры в условиях разных фотопериодов (1.25)
2. Реакция растений на быстрые изменения суточной температуры при вегетации в условиях Севера (1.24)
3. Роль липидов в устойчивости семядольных листьев огурца к постоянному и кратковременному периодическому действию низкой закаливающей температуры (1.22)
4. Экспрессия гена *si7* в листьях картофеля при действии кратковременных ежесуточных снижений температуры (1.22)
5. Реакция антиоксидантной системы растений огурца на постоянное и кратковременное периодическое действие низкой температуры (1.17)

Другие документы...

Для ключевых слов: 34. Биология И 34.31. Физиология растений И 34.31.15. Действие физических факторов на растения. И Влага И **Засуха** (5)

1. Исследование зависимости фотосинтеза от интенсивности солнечной радиации, температуры и

Рис. 9. Поиск по таксономии терминов документов из раздела ГРНТИ «34.31.15. Действие физических факторов на растения»

Процедура ранжирования публикаций

Для улучшения качества поиска документов в ИАС разработана процедура ранжирования, учитывающая известные приемы построения функций ранжиро-

вания и специфические возможности онтологически-ориентированной технологии систематизации электронных научных публикаций. Все публикации, найденные по запросу, распределяются системой по разделам, формируемым из соответствующего списка терминов запроса.

Разделы упорядочиваются в соответствии с длиной соответствующего вектора $T = (T_n, T_{(n-1)}, \dots, T_1)$, где T_1 – корневой термин выделенного фрагмента таксономии, а T_n – термин, расположенный на «концевой» вершине дерева (представляющего таксономию терминов) и лежащий на соответствующем пути дерева от «последнего» указанного в запросе термина (промежуточные термины $T_{(n-1)}, \dots, T_2$ составляют путь в дереве). Внутри каждого раздела все найденные публикации упорядочиваются в соответствии с их весами, вычисленными с помощью формулы ранжирования [12].

Разработку ИАС «Природные ресурсы Карелии» возглавлял В.Т. Вдовицын. В работах участвовали В.А. Лебедев, В.Г. Старкова и Н.Б. Крижановская.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ «ТРУДЫ КарНЦ РАН»

«Труды КарНЦ РАН» — это рецензируемый научный журнал: сегодня он выходит 12 раз в год, каждый выпуск соответствует одной из тематических серий. Журнал публиковался с 1947 по 1964 г. (вышло 40 выпусков), затем выпуск возобновился с 1999 г. Вслед за Карельским научным центром РАН журнал неоднократно переименовывался. Хронологически названия журнала таковы:

- Известия Карело-Финской научно-исследовательской базы Академии наук СССР (1947–1949);
- Известия Карело-Финского филиала Академии наук (1949–1953);
- Труды Карело-Финского филиала Академии наук СССР (1954–1956);
- Известия Карельского и Кольского филиалов Академии наук СССР (1957–1959);
- Труды Карельского филиала Академии наук СССР (1956–1964);
- Труды КарНЦ РАН (1999 – наст. вр.).

В 2009 году «Труды КарНЦ РАН» из формы продолжающегося научного издания (сборника научных трудов) были преобразованы в периодическое (журнал). Главным редактором является председатель КарНЦ РАН, член-корр. РАН А.Ф. Титов.

Всё большую значимость получает электронная версия издания. Электронный журнал «Труды КарНЦ РАН» состоит из двух частей:

- архивная часть, включающая материалы до 2015 года, часть материалов отсканирована, архивы размещены на Портале КарНЦ (<http://transactions.krc.karelia.ru/>);

- новые выпуски журнала и статьи, начиная с 2015 года, размещаются на платформе Open Journal Systems (<http://journals.krc.karelia.ru/>), которая обеспечивает хранение всей электронной переписки автора с редколлегией серий и рецензентами, всех версий статей и замечаний рецензентов.

- КарНЦ РАН стал членом международной ассоциации PILA (Publishers International Linking Association) и заключил соглашение с CrossRef с целью присвоения статьям цифрового уникального идентификатора (Digital object identifier или DOI). Такой идентификатор позволяет автоматически учитывать ссылки и цитирования, в том числе, обеспечивает надёжное и долговременное хранение библиографической информации об опубликованных статьях. Значение DOI представлено на странице описания каждой статьи журнала в интернет-версии (начиная с № 1 (31) за 2015 год), а также указано в полных текстах печатных статей (начиная с № 5 (35) за 2015 год).

В настоящее время Журнал включен в список ВАК, индексируется в системах РИНЦ, КиберЛенинка, Web of Science (Zoological Records) и GeoRef (серия «Геология докембрия»). Сотрудничество с научной электронной библиотекой КиберЛенинка подтолкнуло руководство журнала к тому, чтобы перевести материалы «Трудов КарНЦ РАН» с 2014 года на открытую лицензию Creative Commons BY.

НАУЧНЫЙ АРХИВ

Электронные ресурсы Научного архива

Информатизация архивной отрасли – создание репозиториев, электронных каталогов, поисковых систем и баз данных с возможностями удаленной работы с

цифровыми копиями документов по интернету – способствует расширению доступа исследователей к архивной информации. Дополнительный импульс этому процессу придает «Программа информатизации Федерального архивного агентства и подведомственных ему учреждений на 2011–2020 гг.», согласно которой одной из основополагающих целей информатизации архивов является получение гражданами и организациями преимуществ от применения телекоммуникационных технологий за счет обеспечения равного доступа к информационным ресурсам, развития цифрового контента на основе современных технологий доступа к оцифрованным документам Архивного Фонда РФ.

Научный архив КарНЦ РАН, формирование которого началось с 1931 г., насчитывает 45 фондов и около 60 тысяч единиц хранения, включая кино-, фото- и фономатериалы, в основном документы на бумажной основе. Архивный фонд состоит из документов общего делопроизводства и научных материалов, которые отражают основные направления развития науки в Карелии [13]. Особый интерес представляют рукописи XV–XIX вв., а также фольклорные коллекции русского и финно-угорских народов (карельского, финского, саамского) (рис. 10).



Рис. 10. Организация хранения документов в архивохранилище Научного архива КарНЦ РАН

Информационная система «Архивы РАН» (ИС АРАН)

С 2012 г. Научный архив ведет работу по применению информационных технологий для обработки своего документального собрания. С этой целью между Архивом РАН (АРАН) и КарНЦ РАН заключен лицензионный договор о передаче права на использование совместного для академических архивистов программного комплекса «Учет и каталог» (бесплатное закрытое ПО, разработанное в Архиве РАН). Под руководством специалистов Группы информационных технологий АРАН началось наполнение базы данных «Учет и каталог», которая является составной частью многофункциональной Информационной системы «Архивы РАН» (ИС АРАН) (рис. 11).

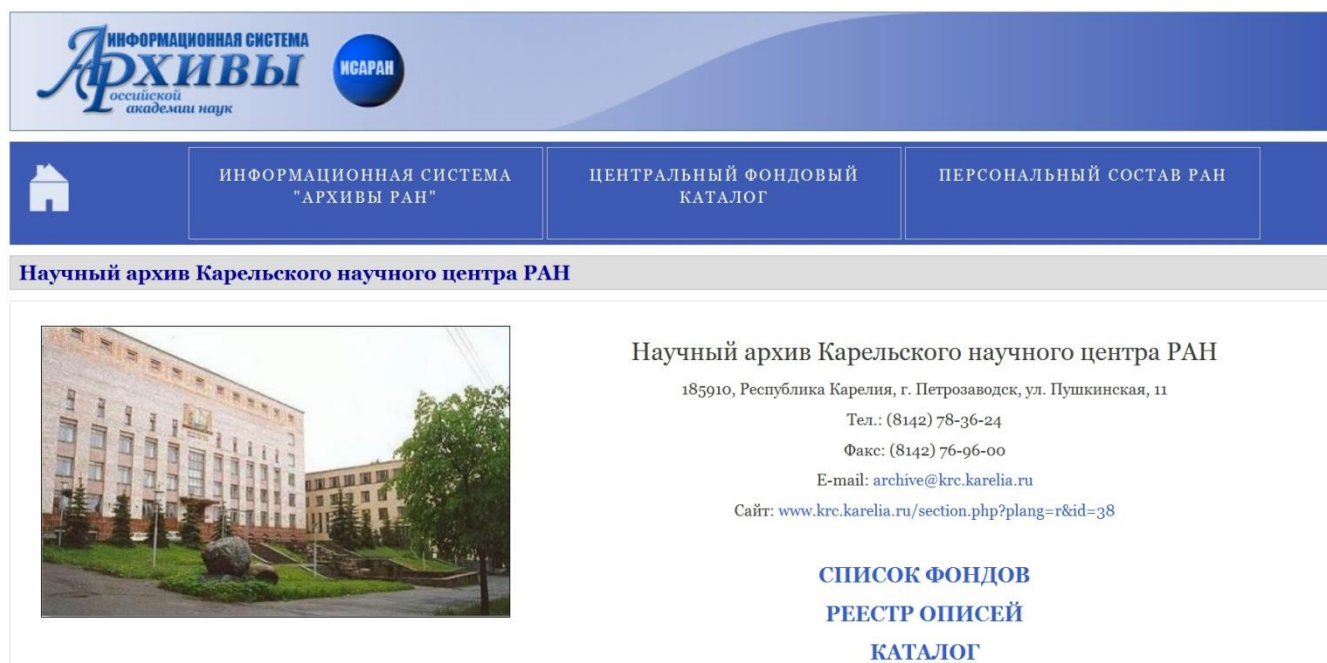


Рис. 11. Сайт Научного архива КарНЦ РАН на интернет-портале ИС АРАН

Среди первоочередных задач, на реализацию которых направлено внедрение ИС АРАН в научные архивы, необходимо выделить формирование академического корпоративного ресурса – постоянное обновление электронного Центрального фондového каталога Архивного фонда РАН – в русле общей концепции, принципов и на базе единого ПО [14].

В основу ИС АРАН положен Основной международный стандарт архивного описания ISAD(G) (General International Standard Archival Description), утвержденный Международным советом архивов ICA (International Council on Archives).

Стандарт утвердил принцип многоуровневой структуры данных («Фонд» – «Опись» – «Дело» – «Документ») в описании документов и установил органическую связь между архивной деятельностью и основами теории информатики от этапа создания информации до ее использования.

Сайт ИС АРАН, работающий на CMS Drupal, представлен в Сети ресурсами, включающими базы данных с 4-х уровневим описанием, где два нижних уровня формируют общий электронный каталог с функцией поиска информации по ключевым словам и системой фильтрации результатов поиска.

Работа с ИС АРАН в Научном архиве КарНЦ РАН началась с внесения метаданных в базу данных «Учет и каталог» на уровнях «Фонд» и «Опись», так называемых первых уровнях архивного описания. Эти метаданные позволяют автоматически формировать список фондов, реестр описей, паспорт архива и путеводитель.

Исследователи, ведущие научную работу по личным фондам ученых, в разделе «Список фондов» могут получить исчерпывающую справочную информацию о крайних датах документов, объеме единиц хранения, сведения о фондообразователе, ознакомиться с обзором фонда, исторической справкой и перечнем описей (рис. 12).

В настоящее время продолжается процесс перевода описей в электронный формат. Следует отметить, что база данных «Учет и каталог» оснащена необходимыми для обработки отсканированных изображений функциями графического редактора, которые позволяют повернуть страницу, обрезать лишнюю часть изображения, изменять яркость, контрастность, что значительно упрощает и ускоряет подготовку описей к загрузке в ИС АРАН. Для просмотра электронных образов отсканированных описей используется встроенный в ИС АРАН BookReader. Цифровые копии архивных документов можно просматривать полистно, используя интерфейс данной программы (рис. 13).





ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
"АРХИВЫ РАН"

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФОНДОВЫЙ
КАТАЛОГ

ПЕРСОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ РАН

НА КарНЦ РАН. → Фонд 11.



Бубрих Дмитрий Владимирович (1890-1949), языковед, специалист в области финно-угорского языкознания; член-корреспондент АН СССР (1946)

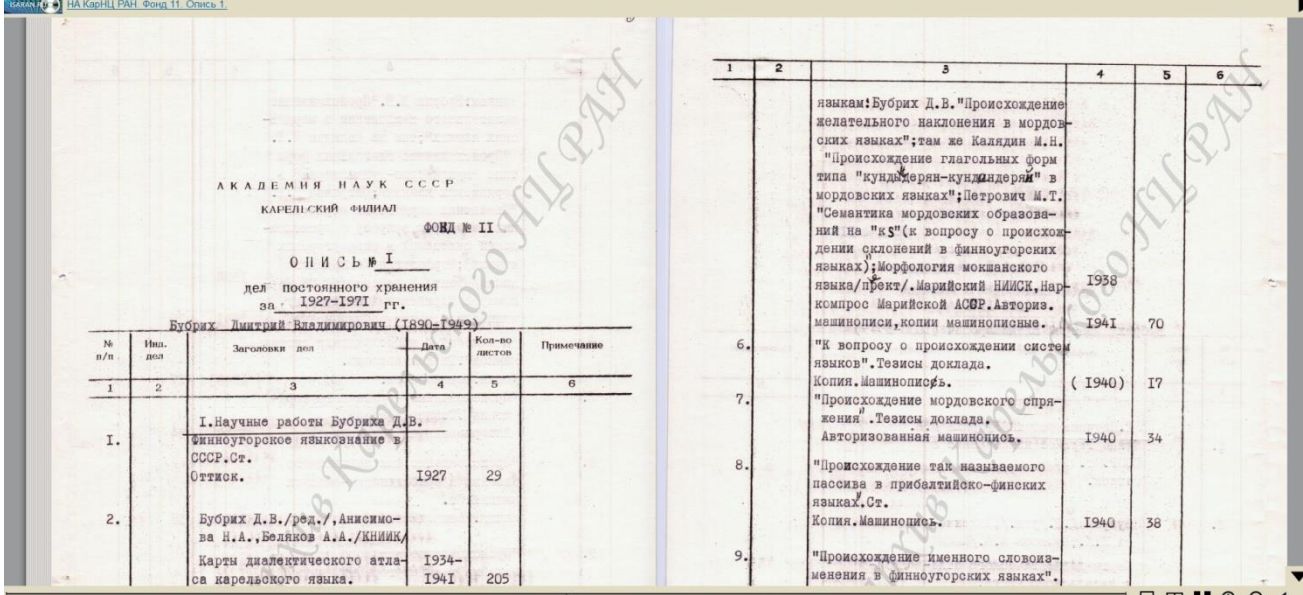
Крайние даты документов фонда: 1927 - 1971

Объём единиц хранения: 62

Краткие сведения о фондообразователе:

Бубрих Дмитрий Владимирович (1890-1949) - языковед, специалист в области финно-угорского языкознания; член-корреспондент АН СССР (1946). Заслуженный деятель науки Карело-Финской ССР (1945). Окончил историко-филологический факультет Петербургского университета - ПУ (1913). Ученик акад. А.А. Шахматова. В 1911 г. был арестован за участие в студенческом движении и выслан из Петербурга. С 1922 г. - доцент ПУ. В 1925-1949 гг. - профессор ЛГПИ им. А.И. Герцена, профессор и зав. кафедрой финно-угорской филологии ЛГУ. Одновременно зав. каф. МГУ, сотрудник ИНАРВОС. С 1927 г. - член КИПС. Организатор и участник многочисленных лингвистических экспедиций к финно-угорским народам (Мордовия, Удмуртия); участвовал в создании письменности для карел, вепсов, ижоры, мордвы, удмуртов, марийцев, хантов и манси. В 1932-1933 гг. фигурировал в фабрикованном нижегородским ОГПУ "дела СОФИН", как "один из ведущих контрреволюционеров, планировавших создание Финно-Угорской федерации и переход ее под протекторат Финляндии"; однако аресту подвергнут не был. С 1934 г. - зав. финно-угорским сектором ИИЯЛ Карело-Финской базы АН СССР. Одновременно зав. кафедрой финно-угорских языков Карело-Финского (Петрозаводского) университета.

Рис. 12. Личный фонд чл.-корр. АН СССР, д. ф. н., проф. Д.В. Бубриха в ИС АРАН



| № п/п | Инв. дел | Заголовки дел | Дата | Кол-во листов | Примечание |
|-------|----------|---|-----------|---------------|------------|
| 1. | | И. Научные работы Бубриха Д.В. Финноугорское языкознание в СССР. Ст. Оттиск. | 1927 | 29 | |
| 2. | | Бубрих Д.В./ред./, Анисимова Н.А., Беляков А.А./Книжки. Карты диалектического атласа карельского языка. | 1934-1941 | 205 | |
| 6. | | "К вопросу о происхождении систем языков". Тезисы доклада. Копия. Машинопись. | | | 1938 |
| 7. | | "Происхождение мордовского спряжения". Тезисы доклада. Авторизованная машинопись. | | | 1941 70 |
| 8. | | "Происхождение так называемого пассива в прибалтийско-финских языках. Ст. Копия. Машинопись. | | | (1940) 17 |
| 9. | | "Происхождение именного словоизменения в финноугорских языках". | | | 1940 34 38 |

Рис. 13. Описание личного фонда чл.-корр. АН СССР, д. ф. н., проф. Д.В. Бубриха в BookReader

Благодаря организации дистанционной работы со списком фондов и реестром описей, любой исследователь, имеющий доступ к интернету, может в режиме реального времени вести поиск необходимых документов. Данное направление деятельности Научного архива предполагает непрерывное продолжение работы по наполнению контентом информационной системы на следующих уровнях вертикали архивного описания документов.

Присоединение Научного архива КарНЦ РАН к ИС АРАН позволило участвовать в наполнении Центрального фондового каталога Архивного фонда РАН, дало возможность обеспечить поиск архивной информации по электронному каталогу и приступить к автоматизации некоторых направлений деятельности (составлению учетно-отчетной документации, созданию электронного научно-справочного аппарата и общедоступного фонда пользования для исследователей). Онлайн доступ к информационному ресурсу ИС АРАН открыт на сайте Научного архива КарНЦ РАН (krc.karelia.ru) и сайте ИС АРАН (isaran.ru).

Электронная библиотека рукописных документов XV–XIX вв.

Кроме использования ИС АРАН, Научный архив с 2013 г. ведет работу по наполнению репозитория «Электронная библиотека рукописных документов XV–XIX вв.» (рис. 14). Главные цели проекта – обеспечение сохранности оригиналов документов, организация удаленного доступа к ним исследователей, каталогизация на основе стандарта ISAD(G), научное описание (включая перевод названий со старославянского языка на современный русский язык), перевод документов в цифровой формат, создание электронного фонда пользования, а также введение в научный оборот комплекса документов по истории Шуерецкого волостного самоуправления указанного периода, ранее учеными не использовавшегося и не известного широкой общественности. Эта документальная коллекция представляет собой уникальное собрание рукописных материалов типичной поморской волости. Необходимо подчеркнуть, что на территории западного Беломорья, в т. ч. в Шуерецкой волости, шел активный процесс становления субэтнуса русских поморов. Поэтому сохраняемый Научным архивом обширный комплекс поморских материалов вызывает постоянный интерес среди ученых широкого спектра

гуманитарных специальностей, прежде всего, историков, а также этнологов, филологов, архитекторов, искусствоведов и других исследователей крестьянского общества, особенно, русских поморов (рис. 15).

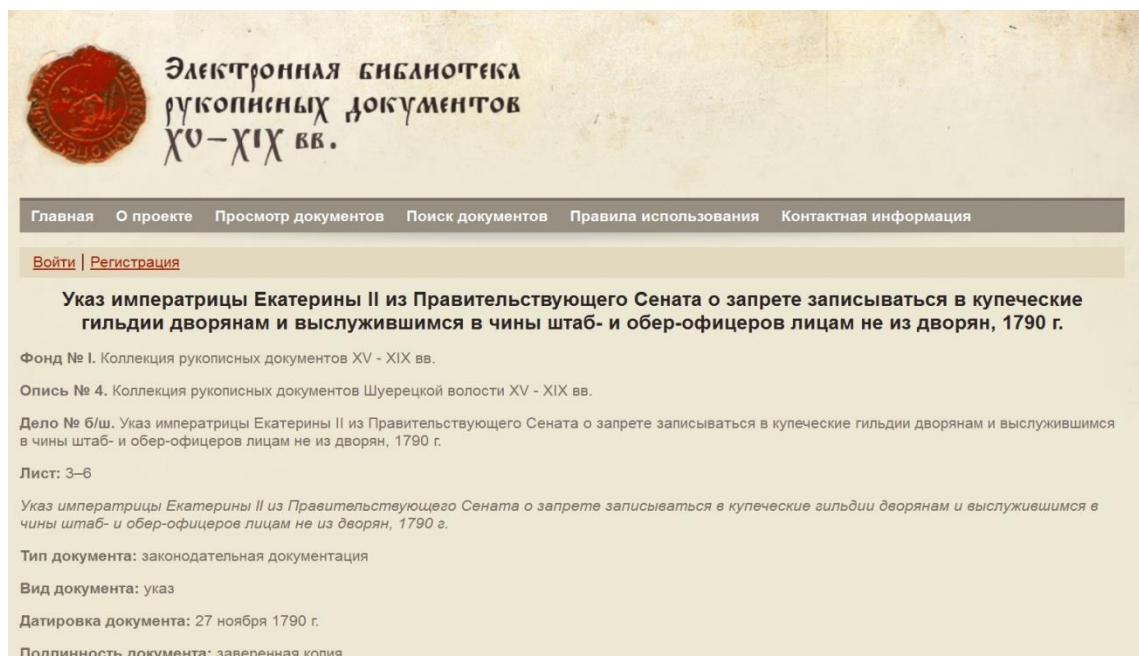


Рис. 14. Страница описания документа Научного архива КарНЦ РАН в электронной библиотеке рукописных документов XV–XIX вв.



Рис. 15. Древние рукописи из коллекции документов XV–XIX вв. Научного архива КарНЦ РАН

Реализация электронной библиотеки рукописных документов XV–XIX вв.

Репозиторий «Электронная библиотека рукописных документов XV–XIX вв.» предназначен для сохранения электронных копий рукописных архивных документов XV–XIX вв., хранящихся в фондах Научного архива КарНЦ РАН, и обеспечения широкого доступа к ним. Он разрабатывается с 2013 г. на основе платформы EPrints (<http://eprints.org>), реализован на языке Perl и обладает мощным инструментарием для загрузки, хранения документов различных типов и обеспечения доступа к ним, в то же время является достаточно гибкой в настройке.

Первым шагом в настройке системы было создание русскоязычного пользовательского интерфейса. В системе EPrints реализована возможность использования произвольного множества языков для интерфейса, однако установочный пакет предоставляет только англоязычный пользовательский интерфейс, а дополнительные языки устанавливаются в систему в виде сторонних пакетов. Наш репозиторий ориентирован на русскоязычную аудиторию, поэтому возникла необходимость разработки пакета русского перевода для общего интерфейса системы. Данный пакет доступен на официальном веб-сайте системы EPrints.

Система EPrints имеет готовую подсистему управления пользователями, в которой необходимо лишь определить политику доступа к данным. В системе определены следующие категории пользователей: администраторы, редакторы, зарегистрированные пользователи, незарегистрированные пользователи. В соответствии с порядком предоставления доступа к данным нашего репозитория, документы в нем могут размещать только пользователи первых двух категорий, составляющие штат репозитория. Обычным зарегистрированным пользователям отключены возможности, не используемые в данном репозитории и предоставленные системой по умолчанию, в том числе, загрузка документов; оставлена только возможность просмотра документов репозитория. Незарегистрированным и неавторизованным пользователям оставлена только возможность просмотра описаний, но не самих документов.

Создана структура описания метаданных документов библиотеки. Каждый документ сохраняется в репозитории в виде объекта eprints и представляет собой набор изображений – отсканированных страниц архивного рукописного документа. Система EPrints поддерживает расширяемое множество типов хранимых

объектов, тип выбирается при загрузке каждого объекта в систему. В нашем репозитории все загружаемые объекты имеют один тип – архивный документ. Данный тип был добавлен в конфигурацию репозитория, и для упрощения интерфейса загрузки документов остальные типы были исключены из системы. Документы (объекты EPrints) описываются набором метаданных (табл. 2).

Таблица 2. Описание метаданных документов репозитория

| Поле (под-поля) | Значения | Пример |
|-------------------------------------|----------|---|
| Фонд (номер фонда, название фонда) | текст | Фонд № I. Коллекция рукописных документов XV–XIX вв. |
| Опись (номер описи, название описи) | текст | Опись № 4. Коллекция рукописных документов Шуерецкой волости XV–XIX вв. |
| Дело (номер дела, название дела) | текст | Дело № б/ш. Шуерецкая волость. «Тетрадь збору подымных денег 1762 году» сборщика Нефеда Дубова, с приложением предложения выборного Шуерецкой волости Павла Амосова и мирских людей архимандриту Соловецкого монастыря Досифею о ставках налогообложения от 20 ноября 1662 г. |
| Листы (номера) | текст | 1–16 об. |
| Тип документа | текст | делопроизводственная документация |
| Вид документа | текст | налоговая документация |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| Подлинность документа | подлинник, подлинный список, копия, заверенная копия, отпуск, черновой отпуск | подлинник |
| Название документа | текст | Шуерецкая волость. «Тетрадь збору подымных денег 1762 году» сборщика Нефеда Дубова, с приложением предложения выборного Шуерецкой волости Павла Амосова и мирских людей архимандриту Соловецкого монастыря Досифею о ставках налогообложения от 20 ноября 1662 г. |
| Датировка документа | текст | 20 ноября – 28 декабря 1662 г. |
| Ключевые слова | текст | Тетрадь сбора, подымные деньги (подать), казна, список жителей, сборщик Павел Дубов, подьячий, выборный Шуерецкой волости Павел Амосов, Соловецкий монастырь, архимандрит Досифей, ставки налогообложения |
| Описание документа | текст | Подлинная тетрадь шуерецкого самоуправления по учету сбора подымной подати с населения Шуерецкой волости: имена, сумма налога и отметки об уплате, последняя запись от 28 декабря 1662 г.; прилагается предложение («приговор») выборного Шуерецкой волости Павла Амосова и мирских людей архимандриту Соловецкого монастыря Досифею о ставках налогообложения от 20 ноября 1662 г. |

В соответствии со структурой метаданных определены интерфейсные шаблоны ввода и отображения документов, а также настроены средства простого и расширенного поиска по репозиторию и средства просмотра документов с группировкой по типам, видам, датировке, подлинности. При этом пришлось решить проблему с сортировкой документов по датировке. Датировка документа вводится в виде текста произвольного формата, так как в описании документов нет единообразия представления данной информации. Например, дата может быть указана в формате «число, месяц, год», может быть представлена римскими цифрами с точностью до века или интервала веков, либо информация о датировке отсутствует. В структуре метаданных объектов EPrints был создан дополнительный атрибут «Год документа», по которому выполняется сортировка, и реализована функция автоматического определения его значения в результате анализа данных, вводимых в поле «Датировка документа».

В систему добавлен набор дополнительных функций, облегчающих ввод данных. Например, при вводе множества документов из одного фонда/описи/дела пришлось бы заново вводить номера и названия фонда/описи/дела. Чтобы этого избежать, была реализована функция автозаполнения данных полей: при вводе части номера и/или названия фонда/описи/дела появляется выпадающий список с возможностью выбора одного из введенных ранее значений. Аналогичное автозаполнение реализовано и для полей Тип и Вид документа, данные которых также могут часто повторяться.

Также были добавлены возможности, специфичные для данного репозитория. Например, было необходимо обеспечить сохранение информации о правообладателе архивных документов, предоставляемых пользователям, не входящим в штат репозитория. Для этого при выводе изображений таким пользователям на них накладываются водяные знаки в виде повторяющихся по диагонали фоновых надписей «Научный архив КарНЦ РАН».

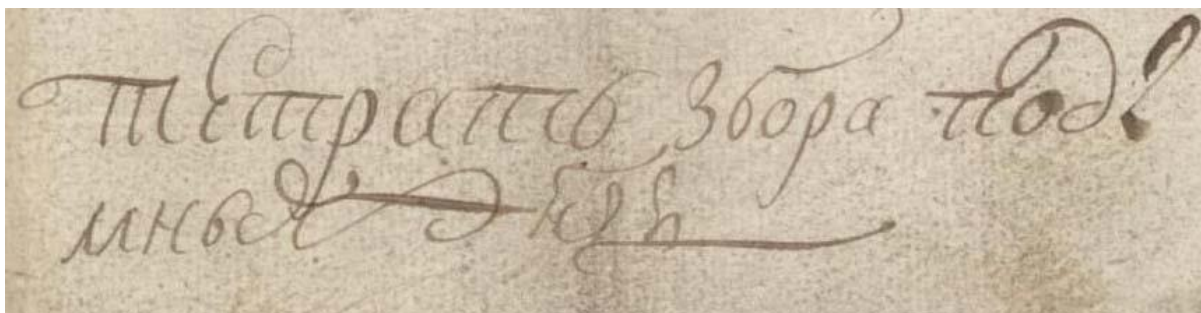


Рис. 16. Фрагмент документа «Тетрадь сбора подымных⁴ денег 1762 году»
в оригинальном виде

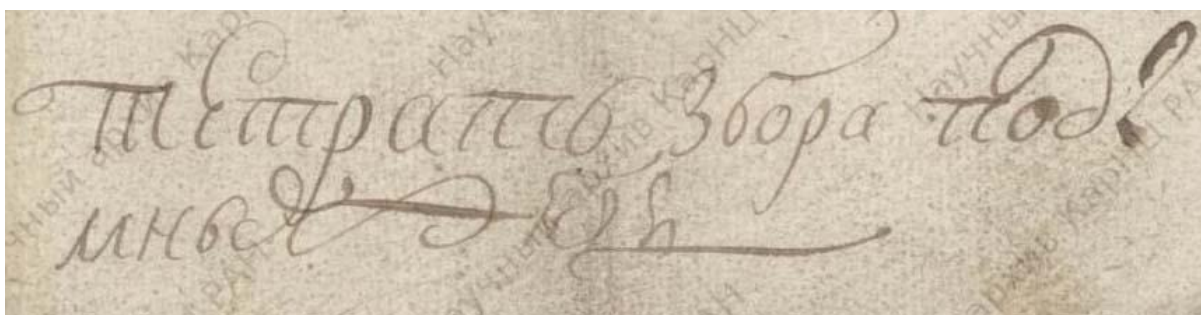


Рис. 17. Фрагмент документа после добавления водяных знаков

Реализовано это следующим образом. Каждое изображение в системе хранится в первоначальном неизменном виде (рис. 16), так как представляет собой уникальную и ценную информацию, а любое преобразование изображения неизбежно ухудшило бы его качество из-за потери части информации. Это оригинальное изображение предоставляется пользователям, входящим в штат репозиторий, при их обращении к документам. Остальным пользователям выдается копия изображения с водяными знаками (рис. 17). С целью экономии ресурсов системы копии с водяными знаками создаются по мере необходимости. При первом обращении пользователя к изображению генерируется копия с водяными знаками, что занимает несколько секунд для изображений большого размера. Копия сохраняется и при повторном обращении к данному изображению сразу выдается

⁴ Подымный – истор. взимаемый с каждого дыму (жилья), подворный (Толковый словарь Ушакова, 1935–1940).

пользователю, не занимая время на генерацию. При этом не расходуется дисковое пространство для хранения копий тех документов, к которым никогда не обращались.

Для администраторов репозитория реализована система просмотра статистики обращения к документам (рис. 18). Администратор имеет возможность получить список документов, запрошенных в заданный интервал времени, с указанием числа запросов, отсортированных по популярности. Также выводится информация о количестве пользователей, зарегистрированных в системе, хранимых документов и изображений. Кроме того, для администратора реализован функционал поиска документов по именам файлов, входящих в документы.

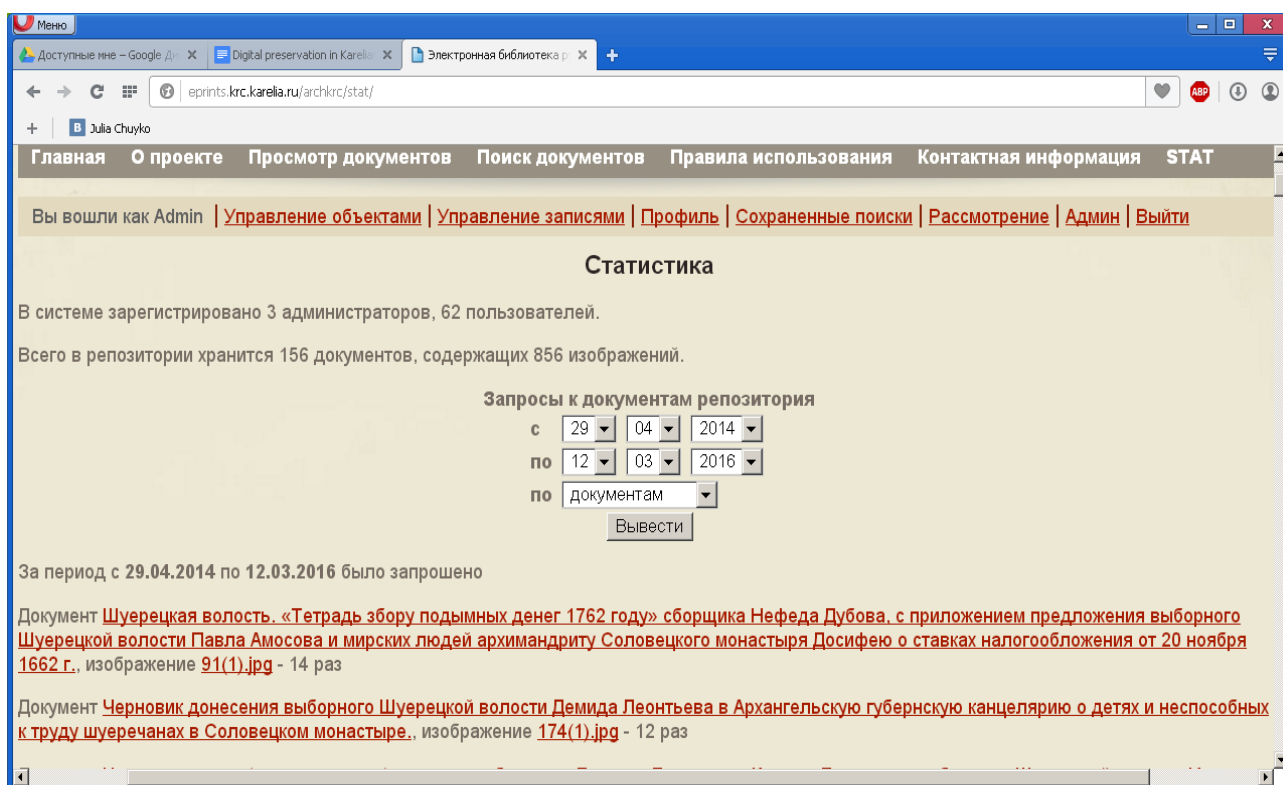


Рис. 18. Система просмотра статистики запросов к документам репозитория

Научная библиотека

Научная библиотека образована как научно-вспомогательное подразделение Карело-Финской научно-исследовательской базы АН СССР в 1946 г. Основу книжного фонда библиотеки составили краеведческие издания (около 15 тыс. экз.), сохранившиеся от довоенной библиотеки комплексного Карельского научно-исследовательского института. К этим изданиям добавились более 20 тыс. книг, приобретенных из частных библиотек. Значительное количество составляют книги, отобранные в обменно-резервном фонде Библиотеки АН СССР или полученные в дар от научных учреждений и частных лиц.

С 1970-х гг. источниками комплектования были Библиотека естественных наук, библиотечный коллектор Петрозаводска, Институты КарНЦ РАН, подписка на периодические издания. Через Библиотеку Академии наук производился Международный книжный обмен. В эти годы среднее количество поступлений составляло 10–12 тыс. экз. в год [15–17].

Фонд Научной библиотеки формируется из монографий, сборников статей, периодических и продолжающихся отечественных и зарубежных изданий по научным направлениям исследований институтов Карельского научного центра (биологическим, геологическим, математическим, гуманитарным, общественным наукам, наукам о Земле). В состав фонда входят и редкие издания: гражданского шрифта до 1830 года издания (54 экз.), которые внесены в Региональный свод книжных памятников; газета «Олонецкие губернские ведомости» (<http://ogv.karelia.ru/>); личные библиотеки ученых – В.П. Зубчанинова, Н.И. Троицкого, С.В. Керцелли, И.Я. Оля, Г.Н. Макарова, Е.И. Штукенберга. Библиотека В.Я. Проппа вошла в Общероссийский свод книжных памятников-коллекций.

На 1 января 1957 г. объем фонда составлял 141138 экземпляров, но количество поступлений растет, и на 1 января 2016 г. объем фонда составил 410461 экземпляр (рис. 19).

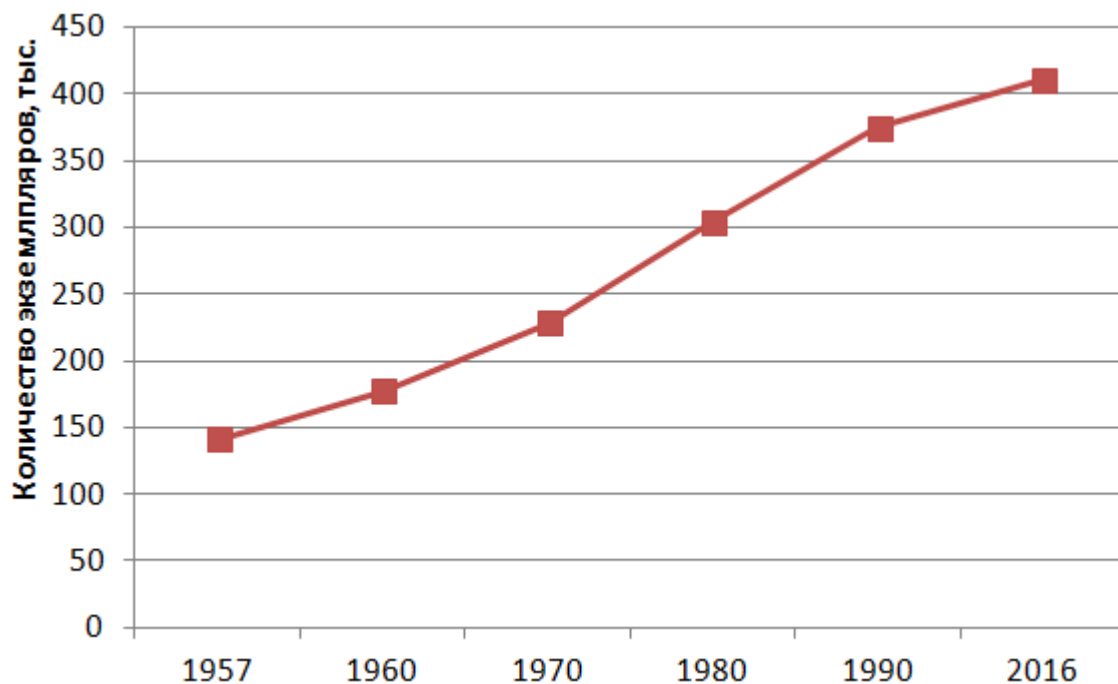


Рис. 19. Динамика фонда НБ КарНЦ РАН за 1957–2016 гг.

Фондами библиотеки пользуются не только сотрудники Центра, но и специалисты других организаций и учреждений города, преподаватели вузов, студенты-дипломники.

Для раскрытия содержания фонда были сформированы: в 1946 г. – алфавитный каталог (в котором библиографические описания располагаются в алфавитном порядке имен лиц, наименований организаций и/или заглавий документов) и в 1948 г. – систематический каталог (в котором библиографические описания располагаются по отраслям знаний в соответствии с определенной системой классификации документов), которые ведутся до настоящего времени. Алфавитный каталог является основным (генеральным). В основу систематического каталога положена Десятичная таблица для областных библиотек. С 1962 г. стали использовать Универсальную десятичную классификацию (УДК), так как было введено обязательное индексирование всех информационных материалов в области естественных и технических наук по УДК.

Библиотека обслуживает сотрудников и аспирантов КарНЦ, преподавателей и студентов вузов, а также работников других неакадемических организаций Республики Карелия. Выполняются как традиционные формы обслуживания чи-


тателей (книговыдача, библиографические справки, выставки), так и предоставление услуг в удаленном доступе: электронный каталог, электронная доставка документов, электронная библиотека, электронный читальный зал (доступ к базам данных отечественных и зарубежных издательств), сайт библиотеки. В последние годы отмечается интерес пользователей к электронным ресурсам. В 2015 г. число посещений/обращений – 20654, из них обращений к научным информационным электронным ресурсам – 16343. В 2016 г. (январь–август) обращений к электронным ресурсам уже 20653.

В 1994 г. благодаря грантам РФФИ и совместно с научными сотрудниками Отдела математики и анализа данных (ОМАД, в н. вр. — Институт прикладных математических исследований КарНЦ РАН) в библиотеке началась автоматизация основных библиотечных процессов. Была внедрена автоматизированная информационно-библиотечная система МАРК, позволяющая формировать электронный библиотечный каталог.

С подключением Научной библиотеки к интернету в 2001 г. был осуществлен переход от системы МАРК к системе «Фолиант», работающей с базой данных ORACLE (библиографические записи системы МАРК в основном были утрачены, конвертация в базу данных «Фолиант» не удалась).

Электронный каталог «Фолиант» – это система автоматизации всех процессов работы библиотеки на основе взаимосвязанного функционирования различных модулей системы, разработанная Петрозаводским государственным университетом. Система «Фолиант» поддерживает технологии корпоративной каталогизации и является основой Корпоративной библиотечной сети Республики Карелия. В систему «Фолиант» можно добавлять тексты и графические данные. Библиографические записи создаются согласно ГОСТ 7.1-2003.

Для работы с электронным каталогом Научная библиотека использует три автоматизированных рабочих места (АРМ) из семи: «Администратор», «Каталогизатор», «Поиск в ЭК». АРМ «Каталогизатор» предназначен для создания и сопровождения электронного каталога библиотеки. АРМ «Администратор» обеспечивает настройку АРМ «Каталогизатор». С помощью АРМ «Поиск в ЭК» читатели могут искать информацию в библиографиях, созданных в АРМ «Каталогизатор».

Поиск в электронном каталоге  ?

Статистика использования системы

Текущий каталог: [подробнее...](#)

Включает библиографические записи книг на русском языке

Найти все записи в текущем каталоге, для которых:

1.

2.
Год издания монографии или сборника. Поиск по 'равно': 1997 и т.п. [подробнее...](#)

Рис. 20. Формулирование запроса в АРМ «Поиск в ЭК» в Фолианте для поиска книг 21-го века о Карелии

АБИС «Фолиант»⁵ является сводным, обслуживает и другие библиотеки Карелии. Научная библиотека КарНЦ РАН с использованием «Фолиант» сформировала следующие базы данных: каталог книг, книги на иностранных языках, периодические издания, редкие книги, статьи из сборников, статьи из журналов, статьи из газет, краеведение, авторефераты, публикации научных сотрудников КарНЦ РАН, электронные ресурсы. На 2016 г. электронный каталог содержит 138266 библиографических записей.

Для обеспечения доступа к научной информации в электронном виде в 2001 г. библиотека вошла в состав (Национальный электронно-информационный консорциум) НЭИКОН⁶, который предоставляет доступ к полнотекстовым журналам зарубежных и отечественных издательств в тестовом режиме — ScienceResearch, WorldWideScience, Springer др.

В 2002 г. библиотека одной из первых подключилась к Научной электронной библиотеке (НЭБ) – крупному российскому информационному portalу, содержащему рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. Первоначально электронный доступ к иностранным научным изданиям был открыт для

⁵ URL: <http://foliant.ru/catalog/knclibr>

⁶ URL: <http://neicon.ru/>

ведущих научных библиотек России (в их число входила и НБ КарНЦ РАН). Полные тексты научных статей в электронном виде библиотека получала для учёных (около 300-х в год). В 2012 г. была организована подписка на электронные журналы. В 2016 году Карельский научный центр РАН имеет подписку на 29 российских журналов в полнотекстовом электронном виде.

В настоящее время Научная библиотека КарНЦ РАН осуществляет следующие виды библиотечной деятельности:

- электронная доставка документов;
- в электронном читальном зале предоставлен доступ к сетевым отечественным и зарубежным полнотекстовым базам данных;
- ведётся электронный каталог.

С 2016 г. совместно с ИПМИ в Научной библиотеке формируется Репозиторий публикаций сотрудников КарНЦ РАН. Создание Репозитория нацелено на обеспечение:

- открытого доступа к научным публикациям в интернете;
- доступа значительно большему числу читателей к документам, имеющимся в библиотеке в ограниченном количестве;
- сохранности и полного отражения научных трудов КарНЦ в единой базе данных.

Репозиторий публикаций сотрудников КарНЦ РАН

У каждого сотрудника КарНЦ РАН на Портале есть страница со списком его публикаций. Этот список формируется автоматически на основе данных, внесённых на Портал самим сотрудником или лицом, ответственным за такую работу. Каждая публикация может сопровождаться ссылкой на файл с текстом (автореферата, статьи, книги). Этот файл может размещаться как на внешнем ресурсе (например, авторефераты диссертаций размещаются на сайтах тех вузов, где проходит защита соискателя), так и на самом портале (рис. 21).

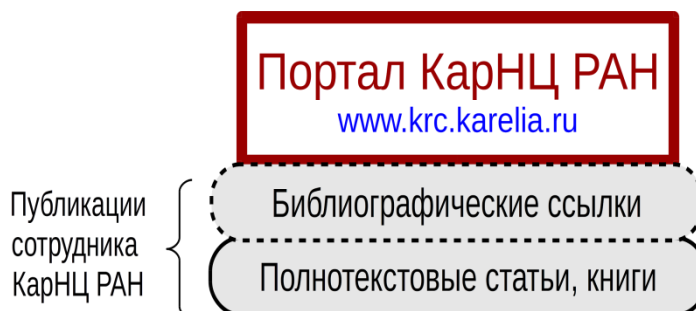


Рис. 21. Хранение библиографических ссылок и полнотекстовых научных публикаций на сайте Портала до 2016 г.

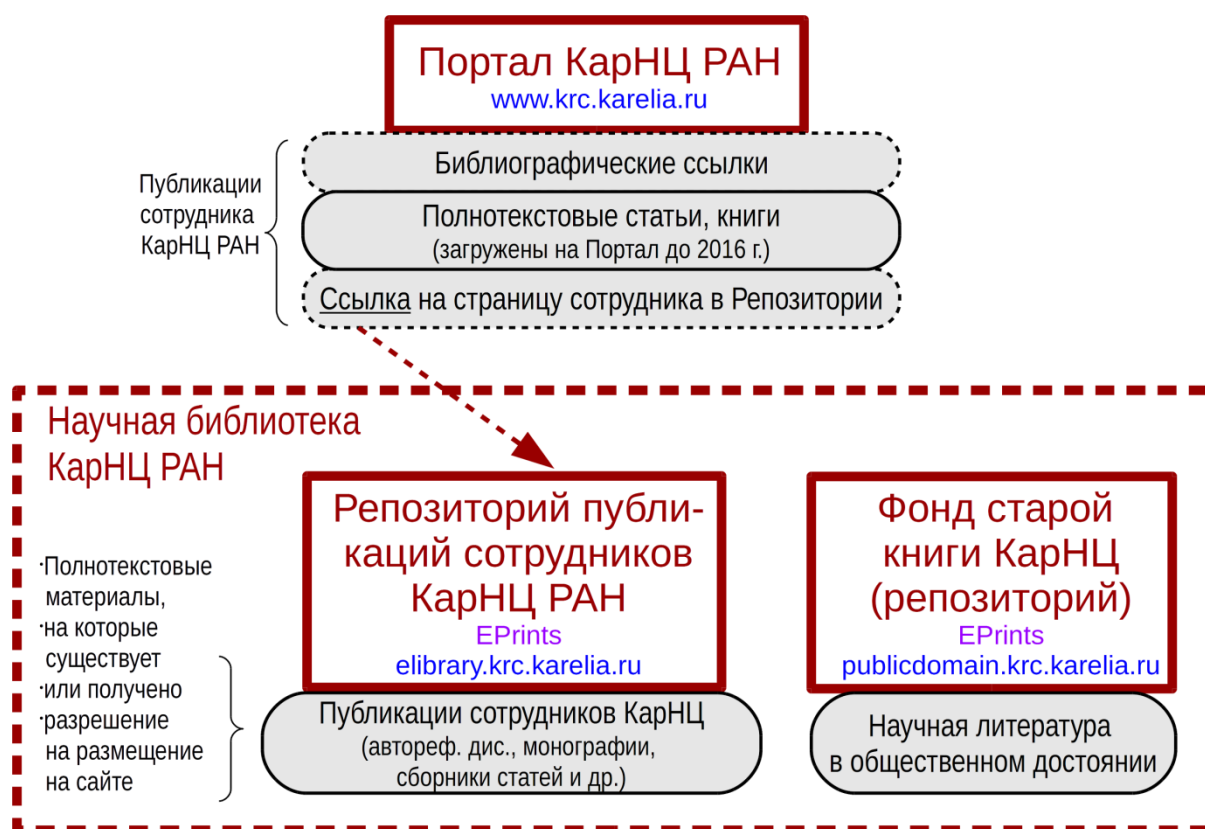


Рис. 22. Портал КарНЦ РАН и два репозитория Научной библиотеки КарНЦ РАН; передача функций Портала по хранению полнотекстовых научных публикаций Репозиторию публикаций сотрудников

С появлением *Репозитория публикаций сотрудников КарНЦ РАН* (далее — Репозиторий) в 2016 году новые полнотекстовые материалы сотрудников размещаются в нём, а не на Портале (рис. 22). Библиографические ссылки по-прежнему размещаются на Портале, но ссылки являются только внешними (на другие сайты

или страницы Репозитория КарНЦ РАН). Перенос полнотекстовых материалов из Портала в Репозиторий (рис. 21 и 22) был обусловлен несколькими причинами:

- Портал – это многофункциональный сайт научного учреждения, обслуживающий сотрудников и структурные единицы разного уровня (лаборатория, группа, институт, Центр как единое целое). Репозиторий – это специализированная система для загрузки, долговременного хранения и поиска именно текстовой информации, для интеграции с другими текстовыми поисковыми системами.

- Репозиторий не обременён другими ресурсами (файлами), объём данных существенно меньше (сейчас или в перспективе) объёма данных Портала, поэтому архивация данных Репозитория выполняется быстрее (меньше нагрузка на сервера КарНЦ РАН⁷), легче восстановить Репозиторий в случае сбоя.

- В Репозитории будет сделан полнотекстовый поиск.

- Репозиторий будет интегрирован с другими библиотеками, работающими на платформе EPrints.

На рис. 22 представлен ещё один репозиторий Научной библиотеки КарНЦ РАН – это Фонд старой книги КарНЦ, который начнёт свою работу с 2017 года.

Фонд старой книги КарНЦ (развитие электронной библиотеки в 2017–2027 гг.)

Научная библиотека КарНЦ РАН содержит не только современные, но и редкие и старинные книги, относящиеся к разным научным областям. Развитие библиотеки связано с созданием Фонда старой книги. С помощью современных технологий читателям и пользователям интернета будет обеспечен доступ к бесценному научному материалу, который хранится в Научной библиотеке.

Сотрудники библиотеки ставят перед собой задачу развития и пополнения Фонда старой книги такими материалами в электронном виде, которые будут интересны ученым и сотрудникам КарНЦ и будут находиться в «общественном достоянии», то есть такие книги можно на законных основаниях размещать в репозитории библиотеки с открытым доступом в интернете.

⁷ См. далее раздел «Резервное копирование на веб-сервере» про архивацию данных в КарНЦ РАН

Произведение находится в *общественном достоянии* (англ. public domain), если имущественные авторские права на него истекли или никогда не существовали. Произведения, перешедшие в общественное достояние, могут свободно использоваться любым лицом без выплаты авторского вознаграждения. При этом по-прежнему должны соблюдаться неимущественные авторские права: право авторства, право на имя и право на защиту репутации автора.

В настоящее время срок охраны авторских прав в Российской Федерации регламентируется двумя документами⁸:

1. Гражданским кодексом Российской Федерации, а именно, семьдесятой главой этого документа.
2. Федеральным законом Российской Федерации от 18 декабря 2006 г. № 231-ФЗ «О введении в действие части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации».

В соответствии с этими законами можно размещать на сайте библиотеки те книги, на которые уже истекли авторские права. Это книги, опубликованные до 1917 г., и книги, авторы которых умерли до 1942 г. (данные приведены на 2016 г.).

Разработан следующий план развития и пополнения электронной научной библиотеки КарНЦ РАН, включающий три этапа:

1. Сотрудники НБ производят опись, составляют электронный онлайн список книг (на сайте библиотеки), которые были впервые опубликованы в Российской Империи, либо автор произведения умер до 1942 года (на 2016 год).
2. Список рассылается ученым секретарям институтов КарНЦ, которые, в свою очередь, доводят его до сотрудников. Из этого списка каждый институт формирует набор книг, наиболее важных и первоочередных для оцифровки.
3. Сотрудники НБ сканируют книги, распознают их текст, загружают результат в репозиторий КарНЦ РАН.

Самым ответственным и трудоёмким является первый этап – составление списка книг для оцифровки. Отбор книг, опубликованных до 1917 года, тривиален, но определение лет жизни авторов книг потребует существенных усилий, по-

⁸ URL: https://ru.wikisource.org/wiki/Справка:Авторские_права

иска информации в архивах. При этом для избежания дублирования работ необходимо проверить информацию из других библиотек, занимающиеся оцифровкой, чтобы не сканировать те книги, которые уже отсканированы и доступны в интернете. Для упрощения работы можно воспользоваться существующими списками ученых, работы которых находятся в общественном достоянии:

- [Wikipedia:WikiProject Literature/2016 in public domain](https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:WikiProject_Literature/2016_in_public_domain) – список формируется автоматически на основе Викиданных, содержит список персоналий, чьи работы перешли в общественное достояние⁹;
- [Общественное достояние 2016/Приложение 1](https://ru.wikimedia.org/wiki/Общественное_достояние_2016/Приложение_1) – список важнейших произведений и авторов, которые с 2016 года переходят в режим общественного достояния¹⁰.

В таблице 3 представлен список авторов научных книг, которые перешли в общественное достояние в 2016 году. В графе «Наличие произведений в НБ КарНЦ РАН» указано число различных экземпляров книг автора в Научной библиотеке КарНЦ РАН. Для сравнения в последнем столбце таблицы 3 указано число оцифрованных книг этих авторов в Национальной электронной библиотеки (НЭБ). Это поверхностное сравнение материалов Научной библиотеки КарНЦ и НЭБ говорит об уникальности материалов нашей библиотеки и необходимости ведения работ по оцифровке старых научных книг.

⁹ URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:WikiProject_Literature/2016_in_public_domain

¹⁰ URL: https://ru.wikimedia.org/wiki/Общественное_достояние_2016/Приложение_1

Таблица 3. Список ученых, чьи произведения перешли в общественное достояние в 2016 г.

| Фамилия, Имя Отчество (годы жизни) | Профессия, область интересов | Число произведений в НБ КарНЦ РАН | Наличие произведений в НЭБ в электронном виде |
|---|--|-----------------------------------|---|
| Буш, Николай Адольфович (1869–1941) | ботаник | 6 | 0 |
| Вульф, Евгений Владимирович (1885–1941) | ботаник, флорист и биогеограф | 2 | 2 |
| Жебелёв, Сергей Александрович (1867–1941) | историк, археолог | 2 | 1 |
| Заводовский, Михаил Николаевич (1891–1941) | врач, педагог (Петрозаводск, Карелия) | 1 | 1 |
| Кашкаров, Даниил Николаевич (1878–1941) | зоолог, эколог | 1 | 0 |
| Крубер, Александр Александрович (1871–1941) | геолог (карстоведение), физико-географ | 4 | 1 |
| Лункевич, Валериан Викторович (1866–1941) | биолог | 3 | 5 |
| Мороховец, Евгений Андреевич (1880–1941) | историк | 1 | 0 |
| Привалов, Иван Иванович (1891–1941) | математик | 1 | 0 |
| Сент-Илер, Константин Карлович (1866–1941) | зоолог, гидробиолог | 2 | 1 |

С 2016 г. ведется учет книг Научной библиотеки Карельского научного центра РАН, находящихся в общественном достоянии. Список таких книг доступен онлайн.

На втором этапе в качестве экспертов по выбору книг для оцифровки будут выступать заинтересованные научные сотрудники. Ответственный библиотекарь рассылает список книг-кандидатов для оцифровки ученым секретарям КарНЦ. Секретари доводят до сведения сотрудников своих институтов информацию об этом списке, формируют свой список интересных институтам книг и присылают этот список в библиотеку.

На третьем этапе сотрудники библиотеки приступают к сканированию книг в том порядке, как это предложили научные сотрудники.

Таким образом, будет налажена более тесная работа библиотеки и подразделений КарНЦ. При этом научные полнотекстовые материалы доступные онлайн будут привлекать ученых не только из КарНЦ, но и других научных центров, институтов и вузов, что положительно скажется на имидже Центра. В целом создаваемый открытый электронный Фонд старой книги во многом следует по стопам международного проекта Google Books Library Project¹¹, в котором объединились крупные научные библиотеки с целью оцифровки и предоставления открытого доступа к тем книгам, на которые истёк срок действия авторских прав. Пришло время выступить с подобной инициативой и объединиться российским научным библиотекам.

Укажем причины создания проекта «Фонд старой книги» КарНЦ, вместо участия в проекте по оцифровке книг «Национальная электронная библиотека» Российской государственной библиотеки. Проект НЭБ (<http://нэб.рф/>) создан усилиями тридцати различных библиотек России по инициативе Министерства культуры. НЭБ предоставил доступ к миллионам оцифрованных книг и документов через интернет. Значение проекта НЭБ заключается в том, что это единая информационная система, объединившая десятки крупных библиотек. К недостаткам НЭБ можно отнести следующее:

¹¹ URL: <https://support.google.com/books/partner/faq/3396243?hl=en&rd=1>

- необходимость установки специального (несвободного) программного обеспечения для просмотра ряда книг;
- программное обеспечение работает только в нескольких операционных системах (Windows, Mac OS);
- водяные знаки, проставленные на страницах ряда книг, оцифрованных РНБ, затрудняют чтение¹²;
- ряд текстов представлен в виде отсканированных изображений, которые не распознаны и не преобразованы в текст (в виде дополнительного текстового слоя в PDF), что делает невозможным поиск по тексту;
- неудачен выбор адреса сайта НЭБ: <http://xn-90ax2c.xn-p1ai>.

Резервное копирование на веб-сервере

Все ресурсы, представленные на веб-сервере КарНЦ РАН, подлежат обязательному резервному копированию (таблица 4) с целью сохранения целостности данных в случае выхода из строя оборудования. Резервное копирование данных выполняется автоматически, запуск сценариев резервного копирования инициирует планировщик задач cron.

Реализовано два сценария резервного копирования данных: ежедневное и раз в неделю. Ежедневно архивируются дампы-файлы¹³ баз данных (сегодня сервер работает с 40 базами данных, интегрированными с различными веб-сайтами) и файлы конфигурации операционной системы и программного обеспечения, установленного на сервере. Раз в неделю для каждого сайта выполняется архивирование дерева его документов¹⁴, включающее деревья документов 61 веб-сайта. Все архивы сохраняются на отдельном жестком диске.

В настоящий момент выполняется тройное дублирование данных веб-сервера КарНЦ РАН: на два резервных сервера и кластер ЦКП КарНЦ РАН. Все операции копирования выполняются автоматически по заданию cron в ночное время,

¹² URL: <http://нэб.пф/forum/forum4/topic44/messages/>

¹³ Дамп (от англ. dump) — это текущее состояние базы данных.

¹⁴ Дерево документов сайта — это набор всех директорий, поддиректорий и файлов в файловой системе сервера, находящихся в директории, указанной в директиве DocumentRoot конфигурации данного сайта, и видимых в сети Интернет. Каждый документ на сайте является частью его дерева документов

так как процесс полного архивирования и передачи данных по сети занимает около трех часов, используя в это время значительную часть ресурсов производительности сервера. При этом ежедневно копируются архивы конфигурации сервера и баз данных и раз в неделю – архивы деревьев документов сайтов. При таком копировании может возникнуть ситуация, когда копия базы данных не вполне соответствует архиву документов сайта из-за обновлений после последнего архивирования дерева документов. Поэтому дополнительно утилитой rsync выполняется ежедневная синхронизация копий полного дерева документов сервера на резервных платформах с оригиналом на веб-сервере.

Таблица 4. Схема резервного архивирования данных веб-сервера КарНЦ РАН

| Дата (период) | Куда архивируется | Срок хранения данных | Регулярность | Режим архивации | Объём данных |
|---------------|--------------------------|--|---|-----------------------|---|
| До 2011 г. | жесткий диск веб-сервера | Очередная версия архива хранится до заполнения ее новой версией. | 1) Архивы конфигурации сервера и баз данных — раз в день, 2) Архивы деревьев документов сайтов (ДДС) – раз в неделю. | автоматический (cron) | Суммарно до 10 GB |
| | CD и DVD диски | без ограничений | раз в месяц | ручной | |
| 2011–2013 | жесткий диск веб-сервера | Очередная версия архива хранится до заполнения ее | 1) Архивы конфигурации сервера и баз данных – раз в день, | автоматический (cron) | Суммарно более 20 Гб, часть архивов больше 4.5 Гб |

| | | | | | |
|----------------|--|--|---|-----------------------|---|
| | | новой версией. | 2) Архивы деревьев документов сайтов (ДДС) – раз в неделю. | | (объем DVD) каждый |
| 2014–наст. вр. | жесткий диск веб-сервера | Очередная версия архива хранится до замещения ее новой версией. | 1) Архивы конфигурации сервера и баз данных – раз в день, 2) Архивы деревьев документов сайтов (ДДС) – раз в неделю. | автоматический (cron) | 1) Конфигурация – до 700 Mb 2) ДДС – более 33 Gb |
| | Три копии: • первый сервер данных, • второй сервер данных • кластер ЦКП | Хранятся архивы баз данных за 7 последних дней и последняя версия архива ДДС и конфигурации сервера. | | | |

Заключение

В работе описаны электронные ресурсы Карельского научного центра РАН, связанные с работой электронных библиотек, репозиторий и поисковых систем. Эти ресурсы объединены с помощью Портала Карельского научного центра РАН, который обслуживает сотрудников и структурные единицы разного уровня (лаборатория, группа, институт, Центр как единое целое).

Заметными вехами в развитии электронных ресурсов КарНЦ являются: создание Портала, создание сайта электронной библиотеки, создание Информационно-аналитической системы (ИАС) поддержки и сопровождения научных исследований «Природные ресурсы Карелии». В ИАС сформирована интегрированная база научной информации по природным ресурсам региона. Ключевой компонентой, объединяющей разнородную научную информацию, служит комплексная онтология по естественным наукам, разработанная совместно со специалистами-предметниками из институтов КарНЦ РАН (биологии, водных проблем Севера, геологии, леса и прикладных математических исследований). Онтология использовалась и при разработке основных сервисов системы (систематизации контента и поиска данных), позволяющих пользователю получать по запросу взаимосвязанную научную информацию, удовлетворяющую его информационные потребности.

Рецензируемый научный журнал «Труды КарНЦ РАН» имеет электронную версию, работающую на платформе Open Journal Systems (<http://journals.krc.karelia.ru/>), которая обеспечивает хранение всей электронной переписки автора с редколлегией серий и рецензентами, хранение всех версий статей и замечаний рецензентов. Статьи журнала снабжаются цифровым уникальным идентификатором (DOI), позволяющим поисковым системам более точно учитывать ссылки и цитирования, что обеспечивает надёжное и долговременное хранение библиографической информации об опубликованных статьях. С 2014 года журнал публикует материалы на правах открытой лицензии Creative Commons BY.

Научный архив КарНЦ РАН существует с 1931 г. и насчитывает 45 фондов и около 60 тысяч единиц хранения, включая кино-, фото- и фономатериалы, в основном документы на бумажной основе. Архивный фонд состоит из документов общего делопроизводства и научных материалов, которые отражают основные направления развития науки в Карелии. В Научном архиве КарНЦ РАН идёт формирование электронного фонда документов. Сотрудники архива успешно продолжают работу в информационной системе «Архивы РАН», объединяющей научные архивы нашей страны в единую сеть, доступную онлайн. Появление в Научном архиве информационно-поисковой системы и электронной библиотеки руко-

писных документов XV–XIX вв., увеличение числа хранимых в них материалов значительно облегчает доступ к источникам информации для исследователя и способствует обеспечению сохранности оригиналов архивных документов.

Научная библиотека в Центре существует с 1946 г. Фонд научной библиотеки формируется из монографий, сборников статей, периодических и продолжающихся отечественных и зарубежных изданий по научным направлениям институтов Карельского научного центра (биологическим, геологическим, математическим, гуманитарным, общественным наукам, наукам о Земле). В 1994 г. на основе информационно-библиотечной системы МАРК был создан первый электронный библиотечный каталог. С подключением библиотеки к интернету в 2001 г. был осуществлен переход с системы МАРК на «Фолиант». Научная библиотека КарНЦ обеспечивает электронную доставку документов, в электронном читальном зале есть доступ к сетевым отечественным и зарубежным полнотекстовым базам данных, ведется электронный каталог. На 2016 г. объем фонда составил 410461 экземпляр. С 2016 г. формируется Репозиторий научных публикаций сотрудников КарНЦ РАН.

Отметим перспективное направление развития современных библиотек и научных архивов, а именно, сотрудничество с проектом [The Wikipedia Library](#). Развитие этого направления предполагает план развития электронной библиотеки КарНЦ на 2017–2027 гг., предусматривающий создание открытого и доступного онлайн-фонда старой книги КарНЦ, состоящего из материалов, перешедших в общественное достояние. Научная библиотека КарНЦ РАН содержит не только современные, но и редкие и старинные книги, относящиеся к разным научным областям. С помощью современных информационных технологий читателям и пользователям интернета будет обеспечен доступ к бесценному научному материалу, который хранится в Научной библиотеке Карельского научного центра.

Все ресурсы, представленные на веб-сервере КарНЦ РАН, подлежат обязательному периодическому резервному копированию с целью сохранения целостности данных в случае выхода из строя оборудования. Процедура резервного копирования выполняется автоматически. Для обеспечения надежности сохранения копий данных выполняется их тройное дублирование: на два резервных сервера и кластер Центра коллективного пользования КарНЦ РАН. Это позволяет при

необходимости гарантированно восстановить поврежденное или утраченное содержимое веб-ресурсов.

Работа с авторскими материалами в виде бумажных или электронных публикаций тесно связана с понятием авторского права и лицензий. Поэтому важна чёткая и недвусмысленная политика организаций в этом вопросе. Отметим, что по данным мониторинга государственных сайтов, проводимого организацией «Викимедиа РУ» в 2016 году, Карельский научный центр оказался первым среди институтов и научных центров РАН и ФАНО, имеющим сайт с современной открытой лицензией CC-BY [18]. Именно такую лицензию имеют сайты Президента РФ, Совета Федерации и многие другие.

Приложение. Веб-ресурсы сервера КарНЦ РАН со ссылками и описаниями

В таблице представлен перечень веб-ресурсов, работающих на платформе официального веб-сервера КарНЦ РАН и находящихся в открытом доступе. Для каждого ресурса приводится его краткое описание и годы активной разработки.

| Адрес сайта | Название сайта / проекта | Начало и окончание работы |
|---|--|---------------------------|
| http://www.krc.karelia.ru | Сайт Федерального государственного бюджетного учреждения науки Карельского научного центра Российской академии наук (Портал КарНЦ РАН) | 1995–наст. вр. |
| http://toris.krc.karelia.ru | Тематический веб-сайт по топонимии Европейского Севера России | 1996–2008 |
| http://biodiv.krc.karelia.ru | Проект «Биоразнообразие Карелии» | 1998–1998 |
| http://ladoga.krc.karelia.ru | Изучение Ладожского региона | 1999–2005 |

| | | |
|---|---|----------------|
| http://rcdl2001.krc.karelia.ru | Сайт конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» (RCDL'2001) | 2000–2001 |
| http://muetacis.krc.karelia.ru | Экологический туризм на службе Муезерского района | 2002–2003 |
| http://dl.krc.karelia.ru/ | Электронная библиотека КарНЦ РАН. Содержит коллекции научных документов: «Афиллофоридные (трутовые) грибы Карелии», «Виртуальная флора Карелии» и «Млекопитающие Карелии» | 2004–наст. вр. |
| http://suotacis.krc.karelia.ru | Развитие национального парка Койтайоки-Толвоярви | 2004–2005 |
| http://international.krc.karelia.ru | Международное сотрудничество Карельского научного центра РАН | 2006–наст. вр. |
| http://library.krc.karelia.ru | Научная библиотека КарНЦ РАН. | 2007–наст. вр. |
| http://hinterland.krc.karelia.ru | Проект «Проверка жизненного статуса поселений» | 2007–2008 |
| http://karelia-hinterland.krc.karelia.ru | Проект «Пилотные поселения проекта Hinterland в Карелии» | 2007–2008 |
| http://gap-analysis.krc.karelia.ru | ГЭП-анализ для территории Республики Карелии | 2008–2009 |
| http://folk.krc.karelia.ru/ | Фольклорный архив Института языка литературы и истории Карельского научного центра РАН | 2008–наст. вр. |
| http://rcdl2009.krc.karelia.ru | Сайт конференции «Электронные | 2008–2009 |

| | | |
|--|---|------------------|
| | библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» (RCDL'2009) | |
| http://transactions.krc.karelia.ru ; http://journals.krc.karelia.ru | Труды Карельского научного центра Российской академии наук | 2009–наст. вр. |
| http://ias.krc.karelia.ru | Природные ресурсы Карелии ИАС поддержки и сопровождения научных исследований. | 2009–2012 |
| http://rbo.krc.karelia.ru | Русское ботаническое общество. Карельское отделение | 2009–2013 |
| http://cluster.krc.karelia.ru | Центр высокопроизводительной обработки данных ЦКП КарНЦ РАН | 2009–наст. вр. |
| http://rgo.krc.karelia.ru | Русское Географическое Общество. Карельское отделение | 2009–2010 |
| http://geobotany.krc.karelia.ru | Русское ботаническое общество. Геоботанический сайт | 2009–2013 |
| http://phonogr.krc.karelia.ru | Фонограммархив ИЯЛИ | 2009–2011 |
| http://mgta.krc.karelia.ru | Журнал «МТИ&П» (Математическая теория игр и её приложения) | 2009–наст. вр. |
| http://green-belt.krc.karelia.ru | Зеленый пояс Фенноскандии | 2010–2013 |
| http://webometrics.krc.karelia.ru ; http://webometrics-net.ru/ | Тематические веб-сайты по Веб-метрике | 2011 – наст. вр. |
| http://vepsian.krc.karelia.ru | Корпус вепского языка | 2012–наст. вр. |
| http://biochemistry.krc.karelia.ru | Сайт лаборатории экологической биохимии | 2012–наст. вр. |
| http://flies.krc.karelia.ru | Двукрылые насекомые Карелии | 2012–наст. вр. |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Титов А.Ф., Савватеев Ю.А.* Карельский научный центр Российской академии наук: история и современность (крат. очерк). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2006. 158 с.
2. *Сорокин А.Д., Вдовицын В.Т.* Состояние и перспективы развития информационно-телекоммуникационной среды КарНЦ РАН // Методы математического моделирования и информационные технологии. Труды ИПМИ. 1999. Вып. 1. С. 111–118. URL: <http://mathem.krc.karelia.ru/publ.php?id=218>
3. *Козаловский М.Р.* Научные коллекции информационных ресурсов в электронных библиотеках // Труды Первой Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, коллекции электронных ресурсов», Санкт-Петербург, октябрь 1999.
4. *Вдовицын В.Т., Сорокин А.Д., Луговая Н.Б., Беляева Н.А.* Поиск данных в коллекциях научных информационных ресурсов электронной библиотеки КарНЦ РАН // VIII Международная конференция по электронным публикациям «EL-Pub2003» (г. Новосибирск, 8–10 октября 2003 г.). Новосибирск, 2003. С. 8–10. URL: <http://www.sbras.ru/ws/elpub2003/6151/>
5. *Вдовицын В.Т., Сорокин А.Д.* Вопросы формирования и использования электронных научных информационных ресурсов // Информационные ресурсы России. 2004. № 4. С. 7–12.
6. *Вдовицын В.Т., Сорокин А.Д., Луговая Н.Б.* Развитие программных сервисов и контента ЭБ КарНЦ РАН // Труды Седьмой Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции», г. Ярославль, 4–6 октября 2005. Ярославль: Изд-во: Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, 2005. С. 92–97.
7. *Вдовицын В.Т., Лебедев В.А., Луговая Н.Б., Сорокин А.Д., Старкова В.Г.* Разработка и развитие технологии публикации и поиска документов в электронных коллекциях // Труды 8-ой Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» – RCDL'2006. Суздаль, 2006. URL: http://www.rcdl2006.uniyar.ac.ru/papers/paper_20_v1.pdf

8. *Вдовицын В.Т., Лебедев В.А.* Онтологии для тематического поиска данных в коллекциях электронной библиотеки // Труды 10-й Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» – RCDL'2008 (г. Дубна, 7–11 октября 2008 г.). Дубна, 2008. URL: http://rcdl2008.jinr.ru/pdf/063_069_paper5.pdf

9. *Вдовицын В.Т., Сорокин А.Д.* Электронные научные информационные ресурсы Карельского научного Центра РАН: состояние, проблемы и перспективы использования // Труды КарНЦ РАН. 2006. №9. С. 9–16. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/elektronnye-nauchnye-informatsionnye-resursy-karelskogo-nauchnogo-tsentra-ran-sostoyanie-problemy-i-perspektivy-ispolzovaniya>

10. *Вдовицын В.Т., Лебедев В.А.* Оценка эффективности технологий систематизации и поиска электронной научной информации в ИАС «Природные ресурсы Карелии» // Труды 13-й Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» – RCDL'2011. Воронеж, 2011. С. 152–159. URL: <http://rcdl.ru/doc/2011/paper21.pdf>

11. *Вдовицын В.Т., Крижановская Н.Б., Старкова В.Г.* Онтологически-ориентированный подход для построения систем полнотекстового информационного поиска электронных документов // Информационные ресурсы России. 2014. № 5. С. 33–40. URL: http://www.aselibrary.ru/datadocs/doc_5870nu.pdf

12. *Вдовицын В.Т., Лебедев В.А.* Ранжирование документов в системе поиска, основанной на применении онтологии. Труды 14-й Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» — RCDL – 2012 (г. Переславль-Залесский, 15–18 октября 2012 г.). Переславль-Залесский, 2012. URL: <http://rcdl.ru/doc/2012/paper19.pdf>

13. Академическая наука в Карелии: 1946-2006 / Отв. ред. А. Ф. Титов. — М.: Наука, 2006. Т. 1. 175 с. ISBN 5-02-034197-5.

14. *Новикова Ю.А.* Применение ИС АРАН для создания электронного каталога по фондам Научного архива КарНЦ РАН как составной части общеакадемического информационного ресурса // Материалы Международной научной конференции «Фундаментальная наука: проблемы изучения, сохранения и реставрации документального наследия» (г. Москва, 4–7 июня 2013 г.). Москва, 2013. С. 181–185. URL: <http://www.krc.karelia.ru/publ.php?id=11710>

15. *Титов А.Ф., Савватеев Ю.А.* Президиум КарНЦ РАН и основные научно-вспомогательные подразделения КарНЦ РАН // Академическая наука в Карелии. 1946–2006: в 2-х т. М.: Наука, 2006. Т. 1. С. 100–116.

16. Научно-вспомогательные подразделения КарНЦ РАН // Карельский научный центр Российской академии наук: история и современность (краткий очерк) / А.Ф. Титов, Ю.А. Савватеев; КарНЦ РАН; отв. ред. А.М. Крышень. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. С. 50–57.

17. Научная библиотека // Годы свершений. 1946–1986 / КФ АН СССР; ред. кол.: Г.С. Бискэ, И.П. Покровская, В.А. Соколов. Петрозаводск: Карелия, 1986. 169 с.

18. Список сайтов со свободным использованием материалов // НП «Викимедиа РУ», 2016. URL: <https://goo.gl/7Ro9K8>

19. *Вдовицын В.Т., Керт Г.М., Сорокин А.Д., Русаков С.М.* Информационная технология для поддержки совместной работы исследователей в сети Internet – перспективы развития TORIS // Тр. межд. телеконф. «Информационные технологии в гуманитарных науках». Казань, 1998. URL: http://old.kpfu.ru/gum_konf/ot27.htm

20. *Вдовицын В.Т., Керт Г.М., Беляева Н.А., Луговая Н.Б., Сорокин А.Д., Чуйко Ю.В.* Электронная коллекция информационных ресурсов по топонимии Европейского Севера России // Сб. трудов III Всеросс. конф. «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции». RCDL`2001 (г. Петрозаводск, 11–13 сентября 2001 г.). Петрозаводск, 2001. С. 199–201. URL: <http://rcdl.ru/doc/2001/vdovitsyn.pdf>

21. *Керт Г.М., Вдовицын В.Т., Веретин А.Л., Луговая Н.Б.* Компьютерный банк топонимии Европейского Севера России: TORIS // Тр. межд. телеконф. «Информационные технологии в гуманитарных науках». Казань, 1998. URL: http://old.kpfu.ru/gum_konf/ot29.htm

22. *Керт Г.М., Вдовицын В.Т., Луговая Н.Б.* К созданию Web-сайта по топонимии Европейского Севера России // Материалы межд. научно-метод. конф. посвященной 75-летию кафедры финно-угорской филологии СПбГУ. Санкт-Петербург: Изд-во С.-Петербургского университета, 2000. С. 38–45.

23. *Керт Г.М., Вдовицын В.Т.* Информационная система для поддержки исследований в области топонимики // Труды Седьмой Всероссийской объединенной конференции «Технологии информационного общества – Интернет и современное общество» (IST/IMC-2004) (г. Санкт-Петербург, 9–12 ноября, 2004 г.). Санкт-Петербург, 2004. С. 62–65 URL: <http://toris.krc.karelia.ru/papers/source/spb2004/index.ru.phtml>

24. *Керт Г.М., Вдовицын В.Т.* Информационные технологии в исследовании топонимии // Вопросы языкознания. 2005. № 3. С. 102–124. URL: <http://www.ruslang.ru/doc/voprosy/voprosy2005-3.pdf>

25. *Керт Г.М.* Саамская топонимная лексика. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. 178 с. URL: http://resources.krc.karelia.ru/krc/doc/publ2009/Saam_toponimika.pdf

26. *Сорокин А.Д., Вдовицын В.Т., Луговая Н.Б.* Создание и развитие электронных информационных ресурсов в КарНЦ РАН // Сб. докл. II Всеросс. науч. конф. «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» (г. Протвино, 26–28 сентября 2000 г.). Протвино, 2000. С. 3–5. URL: <http://rcdl.ru/doc/2000/009.pdf>

27. *Сорокин А.Д., Вдовицын В.Т., Клыпото В.С., Бедорев А.А.* Концепция развития системы телекоммуникаций КарНЦ РАН // Методы математического моделирования и информационные технологии. Труды ИПМИ. 2002. Вып. 3. С. 196–211. URL: <http://mathem.krc.karelia.ru/publ.php?id=349>

Благодарности

Работа А.А. Крижановского и В.Г. Старковой поддержана грантом РГНФ (проект № 15-04-12029).

DIGITAL PRESERVATION IN KARELIAN RESEARCH CENTRE OF RAS

A.A. Krizhanovsky¹, A.D. Sorokin², V.A. Lebedev³, E.V. Yamsa⁴, V.G. Starkova⁵,
Yu.A. Novikova⁶, A.V. Chirkov⁷, N.B. Krizhanovskaya⁸, Yu.V. Chirkova⁹

^{1-3,5,7-9} *Institute of Applied Mathematical Research, Karelian Research Centre
of Russian Academy of Sciences (RAS)*

⁴ *Scientific Library of Karelian Research Centre of RAS*

⁶ *Scientific Archives of the Karelian Research Centre of RAS*

¹andrew.krizhanovsky@gmail.com, ²sorokin@krc.karelia.ru, ³levedev@krc.karelia.ru,

⁴jamsa@krc.karelia.ru, ⁵starkova@krc.karelia.ru, ⁶novikova@krc.karelia.ru,

⁷avchirkov@krc.karelia.ru, ⁸nataly@krc.karelia.ru, ⁹julia@krc.karelia.ru

Abstract

In this paper digital resources of Karelian Research Centre of RAS (KarRC RAS) related to digital libraries, repositories and search systems are described. These resources devoted to the gathering, organization and dissemination of scientific and technical information (scientific papers, archival documents) in order to use this information in theoretical and applied researches. The stages of development of these resources in connection with the history of the Karelian Research Centre of RAS subdivisions (Scientific library, Scientific archives) are presented. Future directions for the development of these resources outlined. This work is being licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Keywords: *Karelian Research Centre of RAS, digital preservation, digital library*

REFERENCES

1. Titov A.F., Savvateev Yu.A. Karel'skij nauchnyj centr Rossijskoj akademii nauk: istoriya i sovremennost': (krat. ocherk). Petrozavodsk: KarNC RAN, 2006. 158 s.
2. Sorokin A.D., Vdovitsyn V.T. Sostoyanie i perspektivy razvitija informacionno-telekommunikacionnoj sredy KarNC RAN // Metody matematicheskogo modelirovanija i informacionnye tehnologii. Trudy IPMI. 1999. Vyp. 1. S. 111–118. URL: <http://mathem.krc.karelia.ru/publ.php?id=218>

3. *Kogalovskij M.R.* Nauchnye kollekcii informacionnyh resursov v elektronnyh bibliotekah // Trudy Pervoj Vserossijskoj nauchnoj konferencii "Elektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tehnologii, kollekcii elektronnyh resursov", Sankt-Peterburg, oktjabr' 1999.

4. *Vdovitsyn V.T., Sorokin A.D., Lugovaja N.B., Beljaeva N.A.* Poisk dannyh v kollekcijah nauchnyh informacionnyh resursov elektronnoj biblioteki KarNC RAN // VIII Mezhdunarodnaja konferencija po elektronnym publikacijam "EL-Pub2003" (g. Novosibirsk, 8–10 oktyabrja 2003 g.). g. Novosibirsk, 2003. S. 8–10. URL: <http://www.sbras.ru/ws/elpub2003/6151/>

5. *Vdovitsyn V.T., Sorokin A.D.* Voprosy formirovanija i ispol'zovanija elektronnyh nauchnyh informacionnyh resursov // Informacionnye resursy Rossii. 2004. No 4. S. 7–12.

6. *Vdovitsyn V.T., Sorokin A.D., Lugovaja N.B.* Razvitie programmnyh servisov i kontenta EB KarNC RAN //Trudy Sed'moj Vserossijskoj nauchnoj konferencii "Elektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tehnologii, elektronnye kollekcii", g. Yaroslavl', 4–6 oktyabrja 2005. Yaroslavl': Izd-vo: Yaroslavskij gosudarstvennyj universitet im. P.G. Demidova, 2005. S. 92–97.

7. *Vdovitsyn V.T., Lebedev V.A., Lugovaja N.B., Sorokin A.D., Starkova V.G.* Razrabotka i razvitie tehnologii publikacii i poiska dokumentov v elektronnyh kollekcijah // Trudy 8-oj Vserossijskoj nauchnoj konferencii "Elektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tehnologii, elektronnye kollekcii" – RCDL'2006. Suzdal', 2006. URL: http://www.rcdl2006.uniyar.ac.ru/papers/paper_20_v1.pdf

8. *Vdovitsyn V.T., Lebedev V.A.* Ontologii dlja tematicheskogo poiska dannyh v kollekcijah elektronnoj biblioteki // Trudy 10-j Vserossijskoj nauchnoj konferencii "Elektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tehnologii, elektronnye kollekcii" – RCDL'2008 (g. Dubna, 7–11 oktyabrja 2008 g.). Dubna, 2008. URL: http://rcdl2008.jinr.ru/pdf/063_069_paper5.pdf

9. *Vdovitsyn V.T., Sorokin A.D.* Elektronnye nauchnye informacionnye resursy Karel'skogo nauchnogo Centra RAN: sostojanie, problemy i perspektivy ispol'zovanija // Trudy KarNC RAN. 2006. No 9. S. 9–16. URL: <http://cyberleninka.ru /article/n/elektronnye-nauchnye-informatsionnye-resursy-karelskogo-nauchnogo-tsentra-ran-sostojanie-problemy-i-perspektivy-ispolzovaniya>

10. *Vdovitsyn V.T., Lebedev V.A.* Ocenka effektivnosti tehnologij sistematizacii i poiska elektronnoj nauchnoj informacii v IAS "Prirodnye resursy Kareli"» // Trudy 13-j Vserossijskoj nauchnoj konferencii "Elektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tehnologii, elektronnye kolekcii" – RCDL'2011. Voronezh, 2011. S. 152–159. URL: <http://rcdl.ru/doc/2011/paper21.pdf>

11. *Vdovitsyn V.T., Krizhanovskaja N.B., Starkova V.G.* Ontologicheski-orientirovannyj podhod dlja postroenija sistem polnotekstovogo informacionnogo poiska elektronnyh dokumentov // Informacionnye resursy Rossii. 2014. No 5. S. 33–40. URL: http://www.aselibrary.ru/datadocs/doc_5870nu.pdf

12. *Vdovitsyn V.T., Lebedev V.A.* Ranzhirovanie dokumentov v sisteme poiska, osnovannoj na primenenii ontologii. Trudy 14-j Vserossijskoj nauchnoj konferencii "Elektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tehnologii, elektronnye kolekcii" — RCDL – 2012 (g. Pereslavl'-Zalesskij, 15–18 oktyabrja 2012 g.). Pereslavl'-Zalesskij, 2012. URL: <http://rcdl.ru/doc/2012/paper19.pdf>

13. *Akademicheskaja nauka v Karelii: 1946–2006 / Otv. red. A.F. Titov.* M.: Nauka, 2006. T. 1. 175 s. ISBN 5-02-034197-5.

14. *Novikova Yu.A.* Primenenie IS ARAN dlja sozdanija elektronnogo kataloga po fondam Nauchnogo arhiva KarNC RAN kak sostavnoj chasti obsheakademicheskogo informacionnogo resursa // Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii «Fundamental'naja nauka: problemy izuchenija, sohraneniya i restavracii dokumental'nogo nasledija» (g. Moskva, 4–7 ijunja 2013 g.). Moskva, 2013. S. 181–185. URL: <http://www.krc.karelia.ru/publ.php?id=11710>

15. *Titov A.F., Savvateev Yu.A.* Prezidium KarNC RAN i osnovnye nauchno-vspomogatel'nye podrazdelenija KarNC RAN // Akademicheskaja nauka v Karelii. 1946–2006: v 2-h t. M.: Nauka, 2006. T. 1. S. 100–116.

16. *Nauchno-vspomogatel'nye podrazdelenija KarNC RAN // Karel'skij nauchnyj centr Rossijskoj akademii nauk: istorija i sovremennost' (kratkij ocherk) / A.F. Titov, YU.A. Savvateev; KarNC RAN; otv. red. A.M. Kryshen'.* Petrozavodsk: Karel'skij nauchnyj centr RAN, 2006. S. 50–57.

17. *Nauchnaja biblioteka // Gody svershenij. 1946–1986 / KF AN SSSR; red. kol.: G.S. Biske, I.P. Pokrovskaja, V.A. Sokolov.* Petrozavodsk: Karelija, 1986. 169 s.

18. Spisok sajtov so svobodnym ispol'zovaniem materialov // NP "Wikimedia RU", 2016. URL: <https://goo.gl/7Ro9K8>

19. *Vdovitsyn V.T., Kert G.M., Sorokin A.D., Rusakov S.M.* Informacionnaja tehnologija dlja podderzhki sovmestnoj raboty issledovatelej v seti Internet - perspektivy razvitija TORIS // Tr. mezhd. telekonf. "Informacionnye tehnologii v gumanitarnyh naukah". g. Kazan', 1998. URL: http://old.kpfu.ru/gum_konf/ot27.htm

20. *Vdovitsyn V.T., Kert G.M., Beljaeva N.A., Lugovaja N.B., Sorokin A.D., Chujko Yu.V.* Elektronnaja kollekcija informacionnyh resursov po toponimii Evropejskogo Severa Rossii // Sb. trudov III Vseross. konf. "Elektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tehnologii, elektronnye kollekcii". RCDL`2001 (g. Petrozavodsk, 11–13 sentyabrja 2001 g.). Petrozavodsk, 2001. S. 199–201. URL: <http://rcdl.ru/doc/2001/vdovitsyn.pdf>

21. *Kert G.M., Vdovitsyn V.T., Veretin A.L., Lugovaja N.B.* Komp'yuternyj bank toponimii Evropejskogo Severa Rossii: TORIS // Tr. mezhd. telekonf. "Informacionnye tehnologii v gumanitarnyh naukah". Kazan', 1998. URL: http://old.kpfu.ru/gum_konf/ot29.htm

22. *Kert G.M., Vdovitsyn V.T., Lugovaja N.B.* K sozdaniju Web-sajta po toponimii Evropejskogo Severa Rossii // Materialy mezhd. nauchno-metod. konf. posvjashhennoj 75-letiju kafedry finno-ugorskoj filologii SPbGU. Sankt-Peterburg: Izd-vo S.-Peterburgskogo universiteta, 2000. S. 38–45.

23. *Kert G.M., Vdovitsyn V.T.* Informacionnaja sistema dlja podderzhki issledovanij v oblasti toponimiki // Trudy Sed'moj Vserossijskoj ob'edinennoj konferencii "Tehnologii informacionnogo obshhestva – Internet i sovremennoe obshhestvo" (IST/IMC-2004) (g. Sankt-Peterburg, 9–12 nojabrja, 2004 g.). Sankt-Peterburg, 2004. S. 62–65 URL: <http://toris.krc.karelia.ru/papers/source/spb2004/index.ru.phtml>

24. *Kert G.M., Vdovitsyn V.T.* Informacionnye tehnologii v issledovanii toponimii // Voprosy jazykoznanija. 2005. No 3. S. 102–124. URL: <http://www.ruslang.ru/doc/voprosy/voprosy2005-3.pdf>

25. *Kert G.M.* Saamskaja toponimnaja leksika. Petrozavodsk: Karel'skij nauchnyj centr RAN, 2009. 178 s. URL: http://resources.krc.karelia.ru/krc/doc/publ2009/Saam_toponimika.pdf

26. Sorokin A.D., Vdovitsyn V.T., Lugovaja N.B. Sozdanie i razvitie elektronnyh informacionnyh resursov v KarNC RAN // Sb. dokl. II Vseross. nauch. konf. "Elektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tehnologii, elektronnye kollekcii" (g. Protvino, 26–28 sentjabrja 2000 g.). Protvino, 2000. S. 3–5. URL: <http://rcdl.ru/doc/2000/009.pdf>

27. Sorokin A.D., Vdovitsyn V.T., Klyputo V.S., Bedorev A.A. Koncepcija razvitija sistemy telekommunikacij KarNC RAN // Metody matematicheskogo modelirovanija i informacionnye tehnologii. Trudy IPMI. 2002. Vyp. 3. S. 196–211. URL: <http://mathem.krc.karelia.ru/publ.php?id=349>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ



КРИЖАНОВСКИЙ Андрей Анатольевич – кандидат технических наук, руководитель лаборатории информационных компьютерных технологий Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН.

Andrew Anatolievich KRIZHANOVSKY – Candidate of Sciences, a head of Laboratory for Information Computer Technologies Institute of Applied Mathematical Research of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences. Current scientific interests: computational linguistics.

email: andrew.krizhanovsky@gmail.com



СОРОКИН Анатолий Дмитриевич – кандидат технических наук, старший научный сотрудник Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН.

Anatoliy Dmitrievich SOROKIN – chief researcher, Candidate of Sciences, Institute of Applied Mathematical Research of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences.

email: sorokin@krc.karelia.ru



ЛЕБЕДЕВ Виктор Алексеевич – кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН.

Viktor Alekseyevich LEBEDEV – Candidate of Sciences, Leading Research Associate, Institute of Applied Mathematical Research of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences.

email: lebedev@krc.karelia.ru



ЯМСА Эльвира Викторовна – ведущий библиограф Научной библиотеки Карельского научного центра РАН.

Elvira Viktorovna YAMSA – leading bibliographer, Scientific library of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences.

email: jamsa@krc.karelia.ru



СТАРКОВА Валентина Геннадьевна – старший инженер-исследователь лаборатории моделирования природно-технических систем Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН.

Valentina Gennadyevna STARKOVA – Senior Research Engineer in the Laboratory for Natural-Technical System Modelling Institute of Applied Mathematical Research of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences. Current scientific interests: ontology, digital library, indexing of documents.

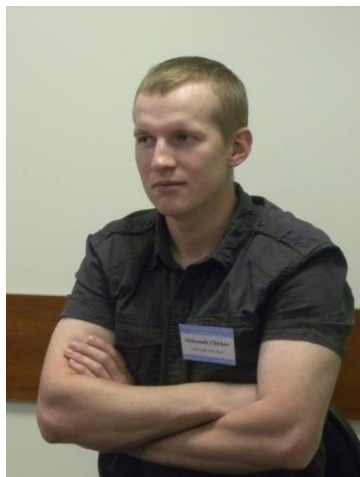
email: starkova@krc.karelia.ru



НОВИКОВА Юлия Андреевна – ведущий архивист Научного архива Карельского научного центра РАН.

Yulia Andreyevna NOVIKOVA – leading archivist, Scientific archives of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences. Current scientific interests: archival information technology, search engines, databases, repositories, digital libraries.

email: novikova@krc.karelia.ru



ЧИРКОВ Александр Владимирович – старший инженер-программист Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН.

Aleksandr Vladimirovich CHIRKOV – Senior Programming Engineer, Institute of Applied Mathematical Research of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences.

email: avchirkov@krc.karelia.ru



КРИЖАНОВСКАЯ Наталья Борисовна – ведущий инженер-исследователь лаборатории информационных компьютерных технологий Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН.

Natalia Borisovna KRIZHANOVSKY – Leading Research Engineer in the Laboratory for Information Computer Technologies Institute of Applied Mathematical Research of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences.

email: nataly@krc.karelia.ru



ЧИРКОВА Юлия Васильевна – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН.

Julia Vasilevna CHIRKOVA – Candidate of Sciences, Senior Research Associate, Institute of Applied Mathematical Research of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences.

email: julia@krc.karelia.ru

Материал поступил в редакцию 25 июля 2016 года