

Ю.И. Молородов, А.М. Федотов

Yu. Molorodov, A. Fedotov

yumo@ict.nsc.ru, fedotov@nsu.ru

Информационно-аналитические системы для задач биоразнообразия¹

Information-analytical systems for biodiversity tasks

Институт вычислительных технологий СО РАН,

Новосибирский государственный университет

630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лавреньева, 6,

тел. (383) 330-61-50, факс (383) 330-63-42

Аннотация

В работе обсуждаются идеи формирования электронных ботанических коллекций на основе материалов полевых работ. Прототип информационно-поисковой системы позволяет хранить связанную и формализованную информацию о видах растений. Описаны некоторые реализованные коллекции по биоразнообразию, представленные в сети.

Abstract

The examples of Internet resources shows the idea of developing electronic botanical collections on the basis of field work. A prototype information retrieval system allows you to keep connected and formalized information about the types of plants. We describe the existing databases on botany and biology presented in the network.

Ключевые слова: Информационные ресурсы, электронные библиотеки, ботаника

Keywords: Information resources, digital libraries, botany

Введение

Важнейшей частью информационной поддержки исследований является создание и развитие информационной среды научного сообщества и собственных информационных ресурсов. Информационные ресурсы, переведенные в электронную форму в виде электронных коллекций, атласов и информационных систем приобретают новое качество, обеспечивая им более широкое распространение и эффективное использование. Современные информационные технологии позволили приступить к широкомасштабному переводу накопленной человечеством информации в электронную форму и созданию принципиально новых видов информационных ресурсов, каким являются *электронные коллекции и библиотеки*.

¹ Работа выполнена при частичной РФФИ (проекты 09-07-00277, 08-07-00229, 07-07-00271), президентской программы «Ведущие научные школы РФ» (грант НШ-931.2008.9) и интеграционных проектов СО РАН.

Электронные коллекции и библиотеки.

Электронные коллекции и библиотеки представляют собой новую форму хранения, представления и обмена информацией для проведения научных исследований. Для такой формы хранения информации характерны динамичность (возможность обновления) и глобальный доступ (через компьютерные сети). Электронные коллекции и библиотеки объединяют в себе свойства информационно-поисковой системы, системы обработки, анализа и интерпретации данных и обычной «бумажной» публикации результатов исследований. Развитию концепций, моделей и реализаций электронных библиотек (ЭБ) уделяется большое внимание во всем мире.

На сегодняшний день наиболее эффективным способом решения проблем организация доступа к распределенным информационным ресурсам является организация информации о них в информационные системы, обличенные в форму *электронных библиотек*.² Электронные библиотеки – это распределённые каталогизированные информационные системы, позволяющие хранить, обрабатывать, распространять, анализировать, а также организовывать поиск в разнообразных коллекциях электронных ресурсов³. В этом отношении, *электронная библиотека* определяется, как интегрированная единая среда распределенных ресурсов. Важной проблемой при создании ЭБ (коллекций) выступает организация разнородной информации в удобном для конечного пользователя виде, что требует новых исследований и разработок интерфейсов для корректного отражения предметной области. Другой задачей обслуживания электронных библиотек является стандартизация данных, разработка технологических решений и юридических аспектов использования информации, включая вопросы интеллектуальной собственности.

Главным отличием ЭБ от прочих видов ИС является её способность накапливать и использовать (например, распространять) информацию в виде документов. Принципиально новым подходом является создание таких информационных систем, которые обеспечат эффективный комплексный поиск и анализ информации в коллекциях разнородных данных.

Схема работы в среде Интернет

Наиболее популярным способом информационного взаимодействия в сети Internet является работа с информационными ресурсами с помощью «тонких клиентов» - Web-браузеров (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera и др.). Минимальный набор, необходимый

² По-простому, понятие электронной библиотеки заключается в том, что любой ресурс должен быть стандартным образом каталогизирован, снабжен *метаданными* и уникальным идентификатором.

³ Очевидно, что элементом «хранения» в каталоге электронной библиотеке может быть описание любого ресурса, представленного в глобальной сети передачи данных, будь-то документ, база данных, вычислительная программа или компьютерный ресурс.

пользователю ресурсов – это наличие подключения к Internet, и Web-браузер. При этом тип компьютера (персональный компьютер (ПК) ноутбук, карманный ПК, смартфон и т.д.) и тип операционной системы (Windows, Linux, Unix, MacOS, Solaris) не оказывают влияние на возможности информационного взаимодействия в сети Internet (Дейт К. Дж, 2001).

Для просмотра информационных ресурсов, предоставляемых Internet-сайтом, пользователь вводит в адресной строке Web-браузера адрес сервера и путь к сайту (например, <http://gis-app.ict.nsc.ru/www>), либо щелкает на гиперссылке. В результате этих действий Web-браузер формирует http-запрос, который адресуется указанному серверу. В качестве сервера может служить компьютер с произвольной операционной системой. На нем запущена программа «http-сервер», которая обрабатывает полученный запрос клиента, формирует результат (обычно html-страница), и передает его клиенту, от которого был получен запрос, после чего клиентский Web-браузер показывает принятую html-страницу пользователю (рис.1). В зависимости от клиентского запроса и от настроек http-сервера, клиент может получить заранее подготовленную (статическую) html-страницу, либо html-страницу, сформированную динамически (индивидуальный ответ на конкретный клиентский запрос).

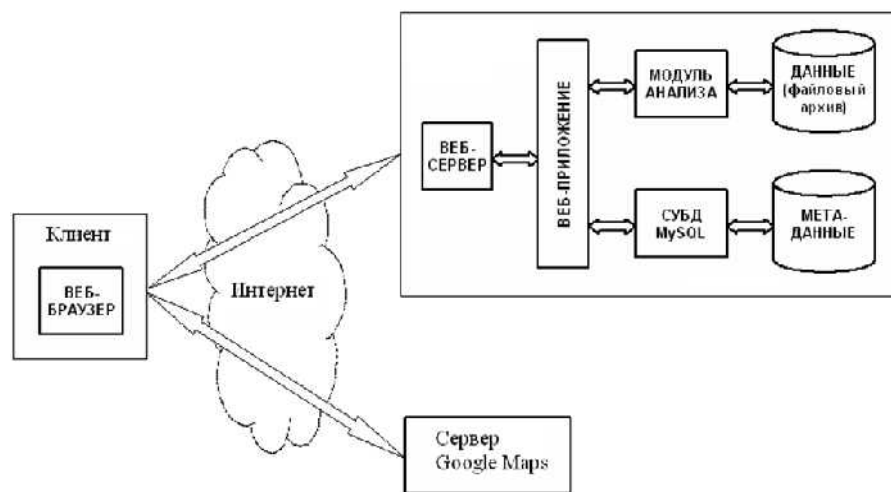


Рис. 1. Схема работы в среде Интернет

Набрав адрес ресурса <http://gis-app.ict.nsc.ru/www> мы подключаемся к Информационному portalу Института вычислительных технологий СО РАН. В него встроена система управления ресурсами обеспечивающая администрирование Web-портала, подсистемы управления правами пользователей и доступ к информационным ресурсам портала. Важным его ресурсом является информационная система Центра коллективного пользования регионального спутникового мониторинга окружающей среды (Шокин Ю.И. и др., 2008). Этот ресурс поддерживают специалисты Центра мониторинга социально-экономических

процессов и природной среды ИВТ СО РАН. Заинтересованные лица могут обратиться к администрации Института и получить к нему доступ.

Информационные Системы биологического разнообразия

На сегодняшний день в среде Интернет представлены многочисленные сайты, на которых представлены как электронные каталоги или базы данных по коллекциям различных групп биоразнообразия так и информационно-аналитические Системы. К ним относится сайт Миссурийского ботанического сада (<http://www.mobot.org/>). На нем расположена таксономическая база со ссылками на описания видов и оценку их статуса в наиболее важных таксономических ревизиях. База гербарных образцов содержит более чем 3.5 миллиона записей (<http://mobot.mobot.org/Pick/Search/most.html>). В Нидерландах уже давно проводится работа по созданию открытой Интернет-информационной системы SYNBIOSYS (Syntaxonomical Biological System) (<http://www.synbiosys.alterra.nl/>). Также создается и европейская биологическая информационная система по разнообразию растительности Европы - SynBioSys Europe. В США работает AGC - Alaska Geobotany Center (<http://www.geobotany.uaf.edu/about/>). Область научных интересов этого центра направлена на изучение северных экосистем на основе использования географических информационных систем, дистанционного зондирования, полевых экспериментов, и выполнение научно-исследовательских проектов. Один из них – Арктический геоботанический Атлас (<http://www.arcticatlas.org/>) направлен на экологические исследования приполярной области Арктики и включает в себя коллекцию геоботанических карт и связанных с ними материалов. Здесь используется иерархический подход к изучению ландшафтной структуры и изменения в нескольких масштабах. Основные области исследований охватывают классификации растительного покрова, анализ растительности и ландшафтной структуры. Изучается изменение экологии через анализ геоботанических карт и динамики снежного покрова в северных регионах. Совместно с Институтом научного растениеводства Бернского университета в Швейцарии и Университетом Фэйрбенкса на Аляске в США выполняется проект по созданию базы данных флоры и растительности Арктики (Patrick Kuss & Skip Walker). Создана база данных Атлас карт приполярной растительности и геоботанический атлас Арктики (*Skip Walker*). В России с 2002 г. развивается проект информационной системы "Биоразнообразие России" <http://www.zin.ru/BioDiv/index.html>. В его создании принимают участие специалисты Зоологического института РАН и их коллеги из Института проблем экологии и эволюции РАН (ИПЭЭ), Ботанического института РАН (БИН) и Института цитологии и генетики СО РАН (ИЦГ). Основной целью проекта "Информационная система по биоразнообразию" (ИСБР) являлось создание комплекса

программных средств и баз данных (БД) для работы с классификацией животного и растительного мира. Предполагается, что они послужат основой формирования информационно-поисковой системы (ИПС) по биоразнообразию России, поддерживающей неоднородные коллекции распределенных информационных ресурсов, содержащих сведения систематического, коллекционного и экологического характера.

В основе реализации проекта - использование реляционной модели баз данных. Вся информация проекта основана на таксономических базах данных, содержащих сведения о номенклатуре и классификации всех организмов. Эти таксономические базы данных используют стандарт ZOOCOD (его ботаническая версия называется PLANTCOD), который описывает способы полноценного представления в плоских реляционных таблицах многоуровневой иерархии биологических классификаций. В свою очередь географическое распространение организмов описывается отдельно по трем аспектам: административно-территориальному, физико-географическому и зоогеографическому. Отдельные регистрации "таксон-регион" фиксируются в базах данных только с использованием иерархических классификаторов (тезаурусов) регионов каждого из трех аспектов. Из подразделов сайта на сегодня наиболее насыщены информацией «Грибы Российской Арктики», «Лишайники Российской Арктики» и «Флора мхов Чукотки» (<http://www.binran.ru/biodiv/index.htm>).

Отечественные работы в зоологическом направлении представлены информационным проектом Зоологического института РАН - ZOOINT - зоологический интегрированной информационно-поисковой системой (http://www.zin.ru/projects/zooint_r/index.html). Там была разработана информационно-поисковая система "ОКЕАН", включающая стационарную базу данных о местах сбора и поимки морских беспозвоночных и рыб (Смирнов И.С. и др., 2007). В сочетании с таксономическим классификатором, содержащим сведения о составе фауны определенного региона и коллекционной базой данных (сведения о месте и способе хранения собранного материала), стационарная база данных позволяет проводить поиск информации по многочисленным и разнообразным запросам.

Примером узко-специализированного и информационно насыщенного отечественного Интернет-ресурса является бриологический сайт журнала *Arctoa* (<http://www.arctoa.ru/>, главный редактор М.С. Игнатов (ГБС РАН)). На сайте, наряду с материалами опубликованных в журнале статей по мохообразным, организована коллекция фотографий мхов и библиотека полезных бриологических ссылок. Одновременно сайт служит для объединения усилий отечественных бриологов в работе над первым изданием «Флоры мхов России». Первый этап коллективной работы – ревизия существующих данных по видовому разнообразию мхов России и сопредельных государств был завершён созданием сводки «Список мхов Восточной Европы и

Северной Азии» (Ignatov, Afonina, Ignatova et al., 2006), в которой для каждого вида приводится распределение по крупным административным выделам, снабженное литературными ссылками.

Ботанические информационные ресурсы

Одним из важнейшим ресурсом ГИС-портала ИВТ СО РАН является «Электронный атлас "Биоразнообразие животного и растительного мира Сибири"» [Байков К.С. и др., 2000] (<http://www.sbras.ru/win/elbib/bio/>). Атлас создавался в рамках программы «Электронная Библиотека Сибирского Отделения РАН» и при поддержке целого ряда проектов РФФИ, и интеграционных проектов СО РАН [см., Биоразнообразие и динамика экосистем, 2006] (<http://www.sbras.ru/win/elbib/atlas/>), в которых участвовали ЦСБС СО РАН, ИЦИГ СО РАН, ИПА СО РАН, ИСЭЖ СО РАН и другие институты Сибирского отделения РАН.

Атлас включает в себя около 50 разнообразных коллекций, посвященных проблемам биоразнообразия, в том числе: «[Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества Сибири](#) – Зеленая книга Сибири», «Электронный каталог растений Сибири» «[База данных по медведицам \(Insecta, Lepidoptera, Arctiidae\) Палеарктики](#)», атлас «Мхи России» и др. Важной компонентой является Web/Gis проект «Ландшафтные карты растительности Западно-сибирской равнины и юга Восточной Сибири.

При разработке Атласа были поставлены и решены несколько важных задач.

1. Создание электронной библиотеки *"Биоразнообразие животного и растительного мира Сибири"* (Федотов А. М. и др., 1998) предназначалось для сохранения и организации широкого доступа к информации о животных, растениях и экологических характеристиках регионов Сибири. Основные источники информации - данные собранные исследователями в течение нескольких десятилетий в биологических институтах СО РАН, научные журналы, монографии, учебники, материалы, хранящиеся в зоологических музеях и гербариях, а также результаты и полевые журналы экспедиций и экспериментальных исследований.
2. Создание в рамках библиотеки мультимедийных баз данных со средствами поиска по важнейшим группам животных и растений. В частности, баз данных "Редкие виды животных и растений Сибири", "Охраняемые природные территории", "Определители таксономической принадлежности", "Лекарственные растения", "природно-очаговые болезни", "Генофонд с/х растений и животных" и т.д.
3. Создание автоматически актуализируемых баз данных биологических видов и на основе системы классификаторов и оптимизированных определительных

(таксонометрических) таблиц. Поддержка распределенной работы и кооперации исследователей, находящихся в разных регионах.

В настоящее время Электронный атлас содержит максимально полную связанную и формализованную информацию о видах растений и животных, необходимую для исследований в экологии, биологии, ботанике, зоологии и генетике и практического применения в работах по охране биосферы. В Атласе собраны данные о видах животных и растений, экологических характеристиках территорий и обеспечения доступа к этим данным через Internet.

Электронный атлас и базы данных разрабатываются в виде распределенной информационной системы, использующей серверы, расположенные в Новосибирске (СО РАН, ИВТ СО РАН и ИЦиГ СО РАН), в Якутске (ИКФИА СО РАН), и других научных центрах СО РАН.

В базы данных включены уникальные коллекции: гербарий, состоящий из описаний, карт, рисунков и фотографий более чем 310 тыс. видов растительности Сибири; фитоценотека, содержащая более чем 23 тыс. описаний и фотографий растительных сообществ Сибири; базы данных генофонда сельскохозяйственных и лекарственных (ценных) растений и животных.

База данных "Зеленая книга Сибири"

База данных содержит информацию о редких и нуждающихся в охране растительных сообществах Сибири в виде унифицированных паспортов описания сообществ. Результаты, представленные в базе данных, являются плодами работ большого количества исследователей (см. список авторов "Зеленой книги Сибири" <http://www.sbras.ru/win/elbib/bio/green/db/authors.dhtml> состоит более чем из 60 человек). Основой для создания базы данных послужила монография **Зеленая книга Сибири**, изданная в 1996 году в Новосибирском отделении издательства "Наука" под редакцией академика И.Ю.Коропачинского (Зеленая книга Сибири, 1996). Представленные в базе данных сообщества классифицированы по типу сообществ, по названиям, авторам составителям описаний, а так же по ключевым словам. Предусмотрен просмотр списка всех паспортов сообществ в базе данных в алфавитном порядке и поиск по названиям сообществ, авторам ключевым словам и классификационным признакам.

Примеры редких и нуждающиеся в охране растительных сообществ Сибири

- 1. Сосновый осоково-злаковый (*Pinus sylvestris* - *Koeleria glauca* + *Carex supina*) ксерофильно-псаммофильный лес.**



Место конкретного описания.

Алтайский край, Волчихинский район, 17 км восточнее с. Усть-Волчиха, боровая лента.

Географический ареал. Локально распространены в азональных местообитаниях степной и южной части лесостепной зон Северной Евразии.

Экологический ареал. Верхние части дюнных всхолмлений широких долин древнего стока, высокие песчаные террасы крупных долин рек. Почвы песчаные боровые.

Основные дестабилизирующие факторы. Рубка леса для нужд местного населения, лесные пожары, выпас скота.

Мотивы охраны. Эталон редких коренных псаммофитных лесов

степной зоны. Сокращают ареал в результате антропогенных факторов. Имеется уникальный флористический состав из облигатных и факультативных псаммофитов: *Koeleria glauca*, *Festuca beckeri*, *Carex ericetorum*, *C. supina*, *Helichrysum arenarium*, *Silene baschkirorum*, *Artemisia scoparia*, *Veronica verna*. Сообщества являются резервом для уничтоженных и трансформированных лесов степной зоны, являются национальным достоянием России.

Категория охраны. Сохранение отдельных массивов сосновых лесов в статусе памятников природы.

Фитоценотическая характеристика. Древесный ярус условно одновозрастный, сомкнутость 0,5-0,6 монодоминантный, образован сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*) III-IV классов бонитета. Кустарниковый ярус отсутствует. Покрытие травяного яруса 25-35%, видовая насыщенность 20-33 вида на 100м². Доминанты и субдоминанты: *Carex supina*, *Gypsophylla altissima*, *Koeleria glauca*. Константные виды: *Veronica spicata*, *Festuca beckeri*, *Carex praecox*, *C. ericetorum*, *Helichrysum arenarium*, *Peucedanum baicalense*, *Gypsophylla paniculata*, *Silene baschkirorum*. Мохово-лишайниковый ярус разрежен (1-3%), константные виды: *Polytrichum juniperinum*, *Cladina arbuscula*, *C. mitis*.

Синтаксономия. Сухой бор. Ассоциации *Carici supinae - Pinetum sylvestris* prov., *Artemisio scorariae - Pinetum sylvestris* класса *Pulsatillo-Pinetea* Oberd. in Oberd. et al. 1967.

Современная обеспеченность охраной. Входят в состав лесов I группы.

Источники информации. Грибанов, 1954; Павлова, 1963; Растительный покров Западно-Сибирской равнины, 1985; оригинальные данные автора.

Автор. Н.Б. Ермаков. Автор фото А. Ю. Королюк.

2. Левзеевый (*Rhaponticum carthamoides*) субальпийский луг



Место конкретного описания. Кузнецкий Алатау, хр. Тигер-Тыш, истоки р. Малый Казыр.

Географический ареал. Гумидные высокогорья Алтае-Саянской горной области и Прибайкалья.

Экологический ареал. Дренированные местообитания нижней и средней частей субальпийского пояса с хорошо развитым снежным покровом и слабым промерзанием почвы. 1300-1900 м нум.

Основные дестабилизирующие факторы.

Интенсивная заготовка маральего корня (*Rhaponticum carthamoides*) - ценного лекарственного сырья.

Мотивы охраны. Эталон коренной растительности, сокращение ареала под воздействием антропогенных факторов, произрастание видов Красной Книги, источник ценного лекарственного сырья.

Категория охраны. Организация заповедника.

Фитоценотическая характеристика. Травяной ярус имеет покрытие 60-80%, высоту 90-120см, видовую насыщенность 23 вида на 100м². Доминант первого подъяруса: *Rhaponticum carthamoides*, субдоминанты: *Crepis lyratha*, *Delphinium elatum*. Доминанты второго подъяруса: *Geranium albiflorum*, *Aquilegia glandulosa*. Постоянные виды: *Cirsium heterophyllum*, *Crepis lyratha*, *Anthoxantum alpinum*, *Deschampsia cespitosa*, *Solidago dahurica*, *Viola altaica*, *Trollius asiaticus*, *Lathyrus gmelinii*, *Aconitum septentrionale*, *Polemonium caeruleum*, *Veronica longifolia*, *Erythronium sibiricum*, *Corydalis bracteata*. Характерные виды: *Saussurea frolovii*, *Trisetum altaicum*, *Omalotheca norvegica*, *Pedicularis compacta*, *Swertia obtusa*. Весенняя синузия эфемероидных видов: *Erythronium sibiricum*, *Primula pallasii*, *Gentiana grandiflora*, *Corydalis bracteata*. Вид Красной Книги СССР - *Rhaponticum carthamoides*.

Синтаксономия. Формация *Rhaponticum carthamoides*. Ассоциации: *Rhaponticum carthamoides-Geranium albiflorum*, *Rhaponticum carthamoides-Aquilegia glandulosa*. Союз *Aconito-Geranium albiflori* Zhitluchina 1987.

Современная обеспеченность охраной. Отсутствует.

Источники информации: Епова, 1957, Куминова, 1960, Красноборов, 1971, Седельников, 1979, 1988, Моложенников, 1986.

Автор: В. П. Седельников.

3. Типчаково-полынные (*Festuca valesiaca* + *Artemisia frigida*) степи с можжевельником (*Juniperus sabina*).



Место описания конкретного фитоценоза. Алтайский край, Локтевский район, мелкосопочный массив севернее с. Устьянка.

Географический ареал. Нигде более не описаны.

Экологический ареал. Склоны световых экспозиций (крутизна 15-20°) выходов гранитов.

Основные дестабилизирующие факторы. Нерегулируемый выпас, добыча гранитов.

Мотивы охраны. Редкое сообщество на территории Сибири, местообитание редких видов: *Juniperus sabina*, *Iris glaucescens*, *Dianthus ramosissimus*, *Seseli buchtormense*, *Patrinia intermedia*.

Категория охраны. Памятник природы.

Фитоценотическая характеристика:

Кустарниковый ярус (покрытие 10-20%, неравномерное) образован *Juniperus sabina*, константные виды: *Spiraea crenata*, *S. hypericifolia*. Доминанты травяного яруса: *Festuca valesiaca*, *Artemisia frigida*, *Stipa capillata*. Константные виды (встречаемость более 50%): *Allium rubens*, *Carex supina*, *Dianthus ramosissimus*, *Eragrostis pilosa*, *Gypsophylla patrinii*, *Orostachys spinosa*, *Poa stepposa*, *Potentilla humifusa*, *Sedum hybridum*, *Seseli buchtormense*, *Setaria viridis*, *Veronica incana*.

Группа редких видов. *Juniperus sabina*, *Iris glaucences*, *Dianthus ramosissimus*, *Seseli buchtormense*, *Patrinia intermedia*.

Синтаксономия. Класс формаций - настоящие степи, группа формаций - кустарниковые настоящие степи.

Современная обеспеченность охраной. Отсутствует.

Источники информации. Оригинальный материал автора.

Автор: А. Ю. Королук.

4. Образцы генофонда Сибири

Амарант багряный.

Семейство: *Amaranthaceae*.

Род: *Amaranthus*.

Вид: *A. cruentus*.

Происхождение: Мексика, Гватемала.

Краткая ботаническая характеристика.

Амарант багряный - однолетнее травянистое растение с прямостоячими метельчатыми, кроваво-красными соцветиями. Цветки у амаранта багряного мелкие, актиноморфные, однополые, собраны в большие сложные соцветия. Полностью развитое соцветие несет более 10 000 цветков, собранных в верхоцветные соцветия - клубочки. Каждый клубочек состоит из инициального тычиночного цветка, окруженного большим числом пестичных цветков. Амарант багряный является перекрестно - опыляемым растением со степенью ауткроссинга 3.5-14 %.

Листья очередные, цельные, без прилистников, темно зеленого цвета с интенсивно красным жилкованием. Площадь листовой поверхности достигает 5.5 тыс. квадратных сантиметров на растение. Форма листовой пластинки яйцевидно-ромбическая. Верхние листья имеют более короткие черешки, чем нижерасположенные.

Стебель прямой, бороздчатый, округлый, высотой 1.5-2.2 м.

Корень стержневого типа, боковые корни располагаются поверхностно. Главный корень имеет коническую форму, длина его утолщенной части составляет 20 см. К фазе цветения корень проникает на глубину до 60 см.

Плод- коробочка яйцевидной формы, открывающаяся поперек крышечкой.

Семена мелкие, блестящие, темно-коричневого или почти черного цвета. Имеются образцы со светло-желтой окраской семян. Семена округлые с подковообразным зародышем, окружающим обильный перисперм. Масса 1000 семян 0.7-0.8 г.

Как и все виды семейства *Amaranthaceae*, *A. cruentus* принадлежит к группе растений с С-4 типом фотосинтеза. Этому виду свойственны такие важные признаки как высокая интенсивность фотосинтеза, большая жаро- и засухоустойчивость, экологическая пластичность, синтез большого количества высококачественного белка и других биологически-активных веществ.

Значение вида.

A. cruentus - растение многостороннего использования. Из зерна *A. cruentus* можно получать муку, крахмал, отруби, масло. Широколиственные формы используются как овощные растения, в основном для приготовления салатов, богатых витамином С, железом, кальцием и некоторыми микроэлементами. Благодаря большой биомассе, хорошей облиственности и высокому содержанию белка зеленая масса амаранта используется на корм скоту в форме зеленой подкормки или силоса. Зерно амаранта багряного является ценным кормом для домашней птицы. При кормлении амарантовым зерном их мясо получается жирное и белое, а цыплята быстро растут и прибывают в весе.

Благодаря большому количеству биологически-активных веществ (рутин, амарантин, витамины С и Е) амарант проявляет антиоксидантные свойства и поэтому может применяться для лечения лучевой и других заболеваний.

В масле амаранта найдено ценное вещество - сквален. Обычно сквалены получают из печени акулы. Возможно, что в недалеком будущем сквалены, так необходимые для выработки терпеновых препаратов будут получать из масла амаранта. Само масло амаранта по ряду показателей приближается к облепиховому. Оно весьма эффективно при ожогах, желудочно-кишечных заболеваниях, применяется для лечения опухолей и бородавок.

Из образца *A. cruentus* к-40197 путем индивидуально-группового отбора был создан новый сорт амаранта "Чергинский". Этот сорт отличается высокой урожайностью зеленой массы и зерна, скороспелостью, устойчивостью к осыпанию, высокой адаптивностью, что позволило Государственной комиссии по сортоиспытанию рекомендовать сорт к возделыванию во всех областях Западной Сибири и Алтайском крае. На сорт получено авторское свидетельство N 6680 от 5 мая 1995 года.

Атлас «Мхи России»

В настоящее время активно разрабатывается и пополняется коллекция «Мхи России», (<http://gis-app.ict.nsc.ru/bio/>), в которой объединенным коллективом отечественных бриологов ведется аккумуляция данных по листостебельным мхам России. Создание базы было инициировано в 2004 г. как основа для обобщения и ревизии гербарных материалов к подготовке первого издания «Флоры мхов России» (www.arctoa.ru).

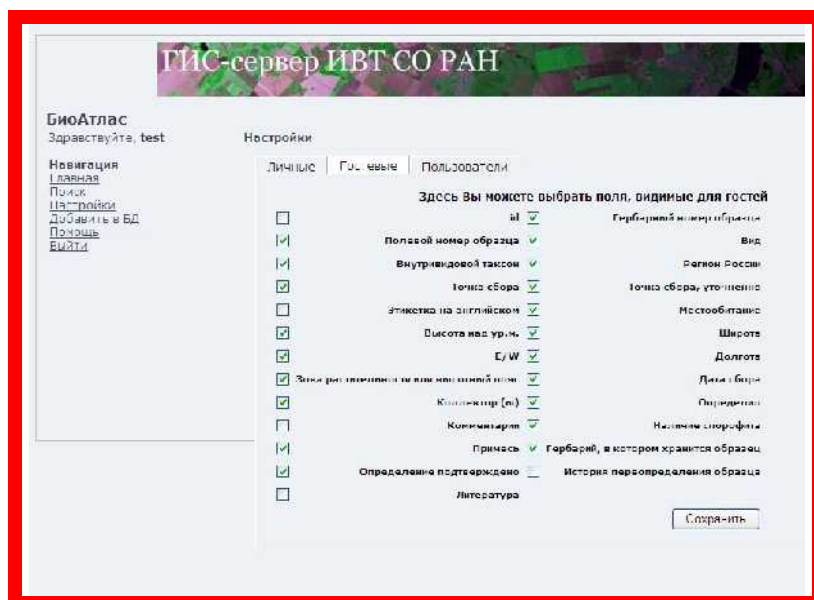


Рис. 2. Страница формирования запросов в Атласе «Мхи России»

В Атласе аккумулируются данные по листостебельным мхам России. Список видов взят из опубликованного списка мхов Восточной Европы и Северной Азии (Ignatov, M.S., O.M. Afonina, E.A. Ignatova et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. - *Arctoa* 15: 1-130.). В базе данных хранятся гербарные этикетки "Мхи России". Пополнение ведется коллективными усилиями Российских бриологов. Реализованы возможности: поиск информации по любому полю/сочетанию полей или по интервалу географических координат; просмотр найденной информации по отдельным записям или в виде сводной таблицы; отображение результатов запроса на карте Google.

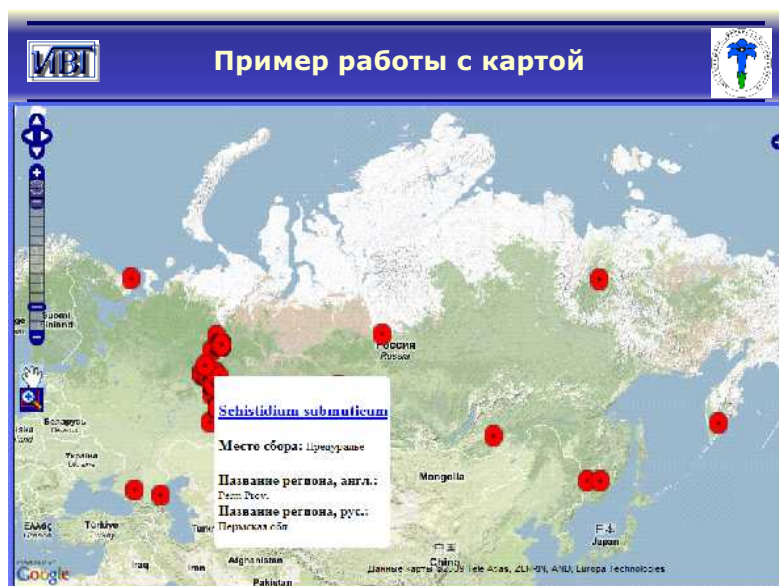


Рис. 3. Пример работы с картой.

Интерфейс Google Maps API для доступа к сервису из JavaScript программ позволяет добавлять на карту собственные данные и публиковать ее на веб-странице. Данные пользователя могут включать маркеры, контуры, интерактивные подсказки,

всплывающие окна и пользовательские слои в специальном для Google Maps формате KLM (Keyhole Markup Language). Система управления поведением карты включает стандартные возможности навигации и анимации.

Заключение

Важнейшей задачей современного научного сообщества является сохранение информации об объектах биологического разнообразия. Одним из возможных путей для ее решения является перевод информации с традиционных носителей в электронный вид. Информационные ресурсы, переведенные в электронную форму, приобретают новое качество, обеспечивая им более широкое распространение и эффективное использование. Описаны существующие базы данных по ботанике и биологии представленные в сети. На примерах Интернет-ресурсов показаны идеи формирования электронных ботанических коллекций на основе материалов полевых работ. Прототип информационно-поисковой системы позволяет хранить связанную и формализованную информацию о видах растений (<http://gis-app.ict.nsc.ru/bio/>).

Содержимое базы данных отображается в интерактивном режиме на ГИС-картах по запросу пользователя. В исходном массиве данных использована биологическая база данных "Мхи России" объединяющая около 30 000 документов.

Литература

Байков К.С., Ермаков Н.Б., Коропачинский И.Ю., Федотов А.М., Хорев А.Г., Шокин Ю.И. К вопросу создания электронной библиотеки "Биоразнообразие растительного мира Сибири". // Вычислительные технологии. – 2000. - Т. 5. - N 2. - С. 134-147

Дейт К. Дж «Введение в системы баз данных», изд-во «Вильямс», 2001

Шокин Ю.И., Добрецов Н.Н., Пестунов И.А., Молородов Ю.И., Смирнов В.В., Синявский Ю.Н. Система сбора, хранения и обработки спутниковых и наземных данных Новосибирского научного центра СО РАН // Вычисл. технол. – 2008. – Т. 13. – Вестн. КазНУ им. аль-Фараби. Серия: Математика, механика, информатика. – № 4 (59). – Совместный вып. по материалам междунар. конф. «Вычислительные и информационные технологии в науке, технике и образовании». – Ч. III. – С. 371-376.

Биоразнообразие и динамика экосистем: информационные технологии и моделирование. Отв. ред. акад. РАН В.К. Шумный и акад. РАН Ю.И. Шокин. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. – 2006. – 648 с.

Смирнов И.С., Пугачев О.Н., Лобанов А.Л., Алимов А.Ф., Воронина Е.П. Электронные коллекции Зоологического института по морским животным и метаданные//: Труды 9ой

Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» - RCDL'2007, Ярославль, Россия, 2007, стр. 122-127.

Байков К.С. Положение сибирских видов в системе рода *Euphorbia* L. // Бюл. Моск. о-ва испытат. прир. Отд. биол. 1994. Т. 99. Вып. 6. С. 122-128.

Федотов А. М., Артемов И. А., Ермаков Н. Б., Красников А. А., Потемкин О. Н., Рябко Б. Я., Федотов А. А., Хорев А. Г. Электронный атлас "Биоразнообразие растительного мира Сибири" // Вычислительные технологии, Том 3, N 5, 1998.

Зеленая книга Сибири. Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества.- Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1996.-397 С. Флора Сибири. Новосибирск, Наука. ТТ. 1-14. 1988-2003.