

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 4.5. ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ И ИНТЕГРИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ. РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ GRID

Программа 4.5.1. Интегрированные информационно-телекоммуникационные системы и сети, телекоммуникационные и информационные ресурсы, информационные процессы в системах и сетях

В Институте вычислительных технологий разработан прототип базового информационного центра корпоративной распределенной информационной системы, основанной на стандартных протоколах Z39.50, HTTP, LDAP, начата его опытно-промышленная эксплуатация. Сформулированы и обоснованы общие принципы построения моделей информационных систем, работающих как со структурированными данными («информацией»), так и со знаниями. Разработана и реализована технология создания тезауруса предметной области на основе предметного указателя специализированных энциклопедий. Разработана технология интеграции ресурсов из распределенных разнородных каталогов. Технология была апробирована на семи каталогах, содержащих данные о научно-организационных аспектах деятельности организации.

В том же Институте разработана технология интеграции ресурсов из распределенных разнородных каталогов. В основу технологии положены расширяемая модель данных интеграционного каталога и унификация процедур загрузки и извлечения данных из разнородных источников. В отличие от существующих популярных интеграционных решений (ISO-23950, LDAP), применена так называемая ссылочная интеграция, когда объектами интеграционной функции являются не данные, содержащиеся в ресурсах, а сами ресурсы. При этом содержание ресурсов обрабатывается исключительно для извлечения связей с другими ресурсами, а не для целей сохранения в собственной базе данных. Результатом такой интеграции является система, концептуально напоминающая современные веб-порталы, — предоставляя интегрированный доступ к разнообразным ресурсам, она не содержит никаких сведений о них, за исключением параметров доступа и базовых метаданных.

Создан полигон сервисов для корпоративной распределенной информационно-вычисли-

тельной системы СО РАН. Создан пилотный вариант информационно-аналитического Интернет-портала для решения задач эколого-экономического моделирования.

Разработана модель системы обеспечения безопасности использования ресурсов и разграничения доступа на основе криптографических методов. Дан анализ существующих криптографических протоколов с целью определения их соответствия задачам обеспечения требуемой конфиденциальности при работе с распределенными системами накопления, хранения и обработки данных. Реализованы система управления криптографическими сертификатами в рамках распределенной среды и ее интеграция со службой каталогов СО РАН. На основе анализа типовых сценариев работы информационных серверов (WWW, FTP, Z39.50 и т. п.) сформулированы задачи, которые должны решаться при организации системы контроля доступа к распределенным информационным ресурсам.

Построена модель аппаратного сегмента мониторирующей системы на основе имеющегося оборудования и существующей инфраструктуры корпоративной сети передачи данных (СПД) СО РАН. Начата опытная эксплуатация отдельных компонентов системы сетевых мониторов, предназначенных для анализа потоков данных и функционирования приложений в СПД СО РАН. Возможность анализа «живого» потока данных внешнего подключения большой корпоративной сети (как в реальном масштабе времени, так и ретроспективно) обеспечивает возможности применения достаточно развитых к настоящему времени методов анализа трафика, применяемых как в открытых и общедоступных системах анализа трафика и обнаружения вторжений, так и в ряде фирменных продуктов обеспечения безопасности, базирующихся на подобных принципах. В отечественной практике исследования реального трафика корпоративной сети

при указанных загрузках производятся впер-
вые. Предварительный анализ доступных дан-
ных позволил надежно идентифицировать на-
личие в сети ряда нелегитимных приложений,
участвующих в файлообменных сетях, предпо-
ложительно занимающихся распространением
контрафактной мультимедийной продукции, и
обеспечил как необходимую административ-
ную реакцию, так и блокирование этих прило-
жений.

Создана и опробована специализированная
система сбора информации, предназначенная
для раннего обнаружения вредоносных воз-
действий на СПД СО РАН извне, выявления и
анализа проявлений аномального поведения
компьютеров абонентов сети и наличия неле-
гитимных приложений с целью обеспечения
приемлемого уровня безопасности сети в це-
лом. В ходе опытной эксплуатации определе-
ны характеристики ее работоспособности, на-
дежности и производительности.

Разработан и опробован комплекс про-
грамм для анализа связности потоков данных
между абонентами СПД СО РАН и контроля
динамики возникающих при этом топологи-
ческих структур. Этот комплекс включает гра-
фические средства отображения и анализа ди-
намики потоков, обеспечивает в реальном
масштабе времени соответствующую информа-
цией технологические службы сети, исполь-
зующие результаты мониторинга для после-
дующего принятия управленческих решений.

В ГПНТБ СО РАН введена в промышлен-
ную эксплуатацию обновленная версия Элек-
тронной библиотеки (ЭБ). Дополнена структу-
ра, расширены тематические разделы и введе-
ны новые рубрики, начато создание навига-
торов по профессиональным интернет-изданиям.
Создано электронное хранилище для полно-
текстовых изданий на компакт-дисках на сер-
вере библиотеки и сформированы новые прин-
ципы доступа к ним в рамках ЭБ.

Разработана методика исследования биб-
лиотечной веб-среды с позиций методологии
средового подхода, предполагающего изуче-
ние библиотечной веб-среды (в целом) в кон-
тексте развития интернет-пространства и биб-
лиотечной среды реальных территорий. Для
исследования библиотечной веб-среды в целом
установлены источники отбора сайтов и пред-
ложена методика отбора сайтов, состоящая из
двух уровней — территориального и видового.
Отбор ресурсов, произведенный таким обра-
зом, позволяет изучить инфраструктуру веб-

среды, установить уровень ее развития в от-
дельных регионах. Разработана методика ис-
следования информационного наполнения (кон-
тента) сайтов библиотек и информационно-
библиотечных объединений. Суммирован опыт
структурирования информации на сайтах биб-
лиотек и библиотечных объединений и пред-
ложена обобщенная модель информационной
структуры для сайтов библиотек, ассоциаций и
корпоративных систем, состоящая из двух бло-
ков: непосредственно информационной струк-
туры, которая является ресурсной составляю-
щей сайта, ориентированной на определенную
целевую аудиторию, и сервисов.

Исследована функциональная эффектив-
ность информационно-поисковых языков (ИПЯ)
разных типов в условиях автоматизированного
поиска. Сопоставлены возможности и пробле-
мы поиска в электронном каталоге на совре-
менном уровне программно-технологического
обеспечения на языках ГРНТИ, ББК, предмет-
ных рубрик и слов из заглавий документов.
Получены теоретические выводы о свойствах
ИПЯ, стирании различий между предкоорди-
натными и посткоординатными ИПЯ, принци-
пах комплексного использования лингвистиче-
ских средств. Определены базовые компонен-
ты лингвистического обеспечения электронно-
го каталога: ББК и язык предметных рубрик.
Определены необходимые преобразования ИПЯ
и методик индексирования, условия и способы
их эффективного использования.

В Конструкторско-технологическом ин-
ституте вычислительной техники предложено
комплексное решение задачи автоматизации
научных исследований на примере системы
подготовки и проведения аэрофизического
эксперимента на сверхзвуковой аэродинамиче-
ской трубе Т-313. Исходя из современных тре-
бований построения систем автоматизации,
структура комплекса технических средств долж-
на удовлетворять большому числу технико-эко-
номических требований, главные из которых
состоят в следующем: обеспечение решения
всего набора задач; возможность ее изменения
и расширения в случае изменения набора задач
управления и совершенствования техники уп-
равления; возможность общения оператора с
ЭВМ на всех стадиях процессов управления и
контроля; использование унифицированных
устройств, блоков и узлов; гибкое изменение
структуры применяемого комплекса; высокие
надежность и ремонтпригодность.

В Институте автоматизации и электротехники разработана программная модель процесса формирования изображений простых сцен при различных условиях освещения и состояния атмосферы для произвольной спектральной полосы в диапазоне 0,3—13,9 мкм (определение коэффициентов пропускания атмосферы осуществляется с учетом температуры воздуха, относительной влажности и метеорологической дальности видимости). Выполнена оценка соотношения компонент собственного и отраженного излучения объектов для различных спектральных диапазонов. Создан пакет прикладных программ для моделирования разработанных методов формирования и коррекции изображений.

В том же Институте разработана модель мультипроцессорной системы, построенная с применением принципов виртуальной иерархической структуризации. На созданной модели проверены возможности динамического перераспределения вычислительных и коммуникационных задач как в рамках отдельных вычислительных узлов, так и между узлами сети; исследована работа резервирования и дублирования вычислительных узлов и узлов

ввода-вывода. Показана перспективность применения технологии виртуальной иерархической структуризации вычислительных ресурсов, объединенных одноранговой сетью, для создания высоконадежных производительных систем управления с децентрализацией управляющих функций.

Проанализированы технологии построения беспроводных сетей передачи данных, адекватных требованиям построения сенсорной сети. Наиболее подходящей является технология ZigBee. Диапазон частот — 868 МГц, 915 МГц, 2,4 ГГц. Число оконечных устройств в сети может достигать десятков тысяч. Расстояние между двумя устройствами сети может быть в пределах 100 м, при выходной мощности передатчика до 100 мВт. Для построения сети ZigBee в диапазоне 2,4 ГГц предусмотрено 16 каналов шириной по 5 МГц. Стандарт предусматривает полудуплексный режим работы, т. е. прием и передача данных не происходят одновременно. Сеть ZigBee позволяет передавать данные с предельной скоростью передачи информации по радиоканалу — 250 кБ/с. Сеть ZigBee разработана с учетом работы в сложной помеховой обстановке.

Программа 4.5.2. Разработка научных основ распределенной информационно-аналитической системы на основе ГИС- и веб-технологий для междисциплинарных исследований

В Институте динамики систем и теории управления разработан эффективный принцип хранения неизменяемых данных, позволяющий сократить расход оперативной памяти и минимизировать время загрузки информации из файла. Предложен формат для представления больших объемов растровых данных, заданных на регулярной сетке, например, матриц высот. Разработан механизм многопользовательского представления картографической информации в сетях Internet/Intranet в форматах ГИС «Arc-View» и «Панорама», который облегчает удаленным пользователям работу с электронными картами.

В Институте мониторинга климатических и экологических систем на основе оригинальной архитектуры созданы первые элементы распределенной системы для обработки и визуализации климатических и метеорологических данных и для оценки качества воздуха в городе (на примере г. Томск (рис. 20)). Собраны данные разного происхождения из различ-

ных источников, проведены их систематизация, преобразование к унифицированному формату и организация в виде некоторой структуры, хранящейся на носителях большого объема мощной вычислительной платформы. Разработана онлайн-информационная система, которая имеет набор стандартных программных инструментов для обработки и визуализации собранных данных и организован Интернет-доступ к ней.

В Институте геологии и минералогии СО РАН разработана методика комплексного описания биотического и абиотического компонентов ландшафта на эталонных полигонах для интерпретации спектрального сигнала космических снимков среднего (MODIS, Landsat, Spot, Aster) и крупного (Quickbird) функциональных масштабов. Методика апробирована на серии полигонов, отражающих типовые обстановки эко- и геосистем юга Западной Сибири. Особое внимание уделено геолого-геоморфологической основе ландшафтов. Выделены

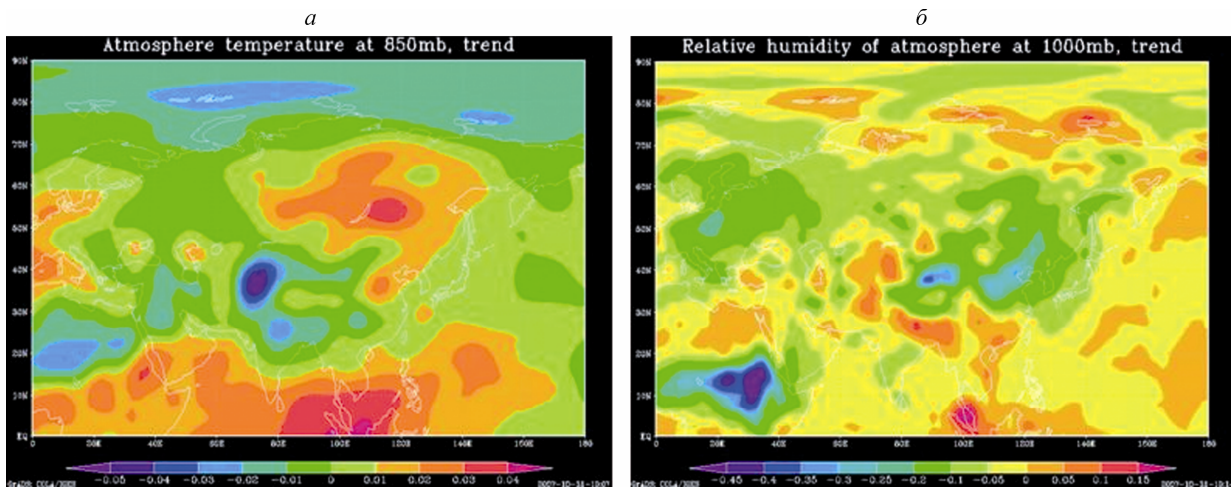


Рис. 20. Тренды летних температур (1950—1990 гг.) (а) и относительной влажности (май—сентябрь, 1950—1990 гг.) (б). Томск.

ключевые параметры, ответственные за формирование спектрального отклика, разработаны шкалы порядка и процентные показатели, которые позволяют перейти от качественных характеристик к полуколичественным и количественным (рис. 21). Это является основой для использования первичных данных с целью выявления статистических закономерностей и оценки вклада различных факторов в формирование разнотипных спектральных кривых.

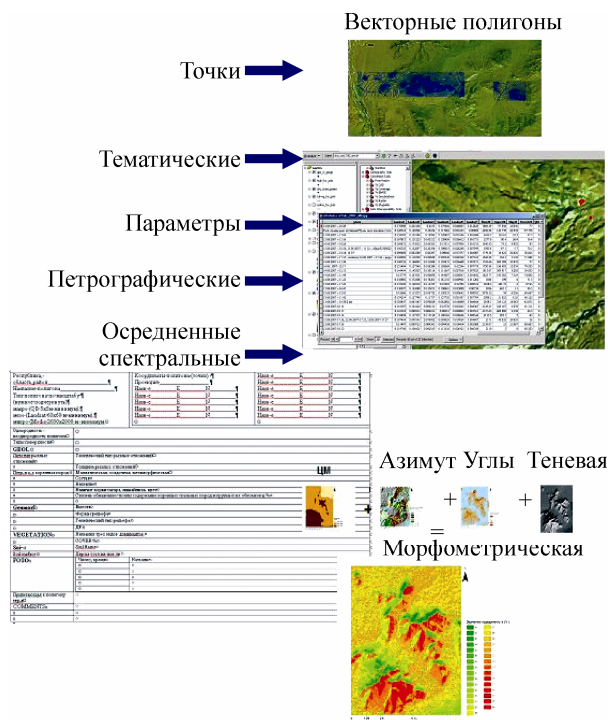


Рис. 21. Концептуальная схема и основные элементы базы данных эталонных полигонов на территорию Алтая.

В Центральном сибирском ботаническом саду совместно с Институтом почвоведения и агрохимии и Институтом систематики и экологии животных произведены подбор и предварительный анализ данных дистанционного зондирования и тематических карт на территорию Западной Сибири; выбраны территории, перспективные для создания полигонов. Для этого проведен сопряженный анализ биоклиматической и геоморфологической составляющих, установлена взаимосвязь разнообразия почвенно-растительного покрова Западной Сибири с биоклиматическими условиями. В Западной Сибири выделено семь биоклиматических зон и горная страна, характеризующиеся значительным различием в компонентном составе почвенного покрова, свойствах почв, фитоценотическим разнообразием растительности и структуры растительного покрова. Для разработки системы почвенно-ботанического районирования созданы цифровые карты биоклиматических зон и структурно-геоморфологического районирования Западно-Сибирской равнины (рис. 22); выделены районы, однородные по биоклиматическим и геоморфологическим показателям. На основании проведенного анализа создана предварительная сеть полигонов для эталонирования региональной экосистемы.

В ряду созданных сотрудниками Тувинского института комплексного освоения природных тематических геоинформационных ресурсов следует отметить серию карт, отражающих природно-техногенную систему на площади рудного поля Кызыл-Таштыгского ме-

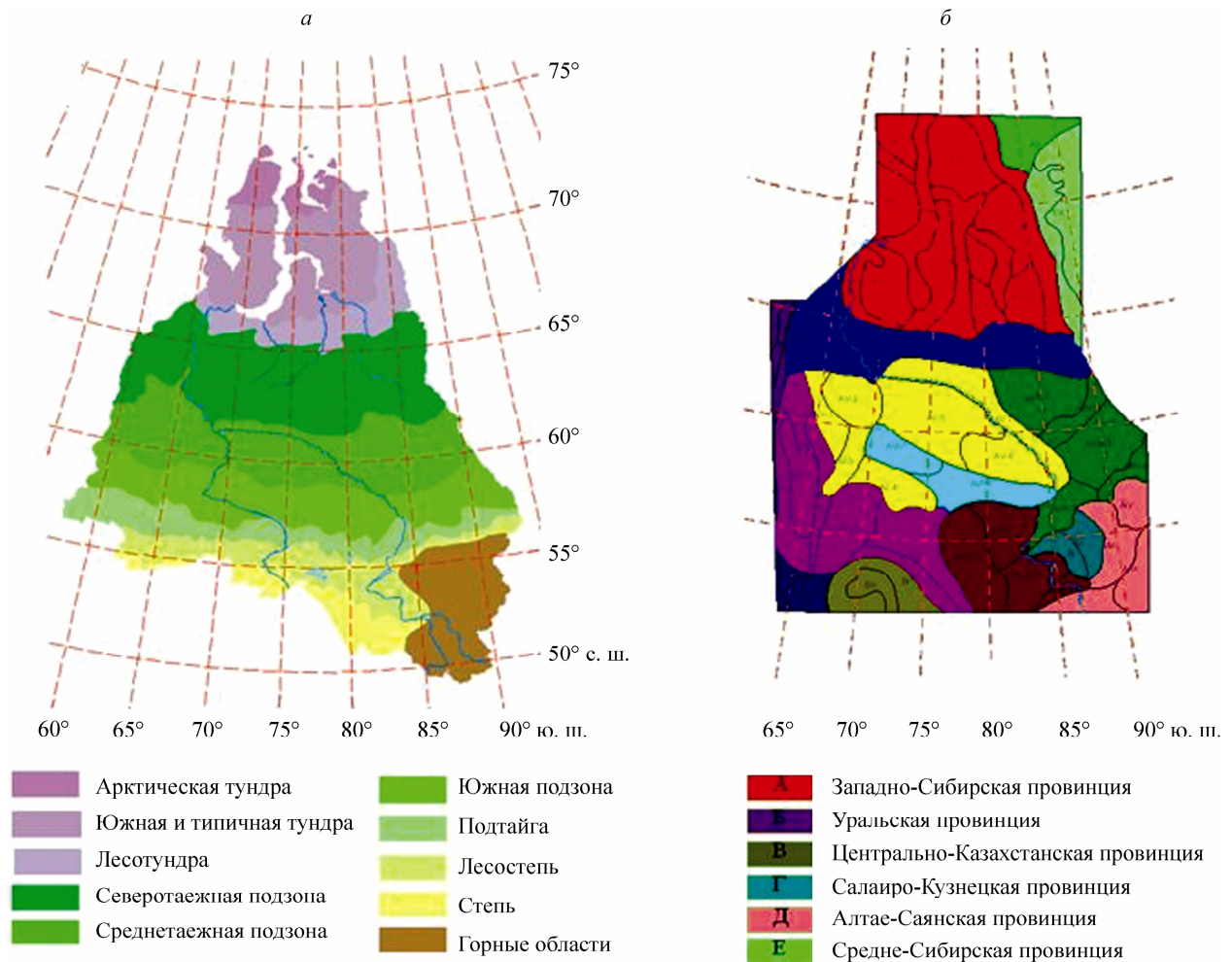


Рис. 22. Карты биоклиматических зон (а) и структурно-геоморфологического районирования (б) Западной Сибири.

сторождения, подверженного серьезному антропогенному воздействию, а также систему оперативного мониторинга Монгун-Тайгинского очага чумы (Юго-Западная Тува), позволяющую прогнозировать месторасположение эпизоотий чумы на ближайшие 2—3 года. Проведенный анализ показал, что площадь заражения чумой на протяжении исследуемого периода расширялась неравномерно: первоначально площадь заражения активно расширялась; в последние годы скорость расширения замедлилась.

В Институте физико-технических проблем Севера создана система информационной поддержки решения жизненно важных для региона задач прогнозирования техногенных катастроф, обусловленных крайне суровыми климатическими условиями Якутии. Собран материал и разработаны новые слои распространения многолетнемерзлых пород и сейсмички, прове-

дено описание объектового состава природно-технических систем с геопространственными данными, разработано информационное обеспечение ГИС, обеспечивающее мониторинг текущего состояния объектов (трубопроводы, контуры водонефтяных контактов, схемы кустования скважин, внутривластные коммуникации и др.) и прогнозирование сценариев развития технологических и экологических процессов.

В Институте водных и экологических проблем определен подход к решению предметно-ориентированных задач в условиях недостаточной обеспеченности исходной информацией, основанный на: использовании единой атрибутивной и картографической базы данных; разработке методик комплексной оценки с привлечением дополнительной информации; картографическом моделировании предметной области. Подход реализован в водно-эколого-



Рис. 23. Результат выделения полигона на снимке QuickBird по образцу с заданной текстурой (образец текстуры показан в левом верхнем углу).

ческой и эколого-климатической предметных областях. В этом же Институте создан новый метод содержательного поиска естественных объектов в базе данных космических изображений высокого и сверхвысокого разрешения на основе использования характеристик текстурного анализа (рис. 23).

В Институте вычислительных технологий СО РАН создана методика разделения формаций лесной растительности с близкими спект-

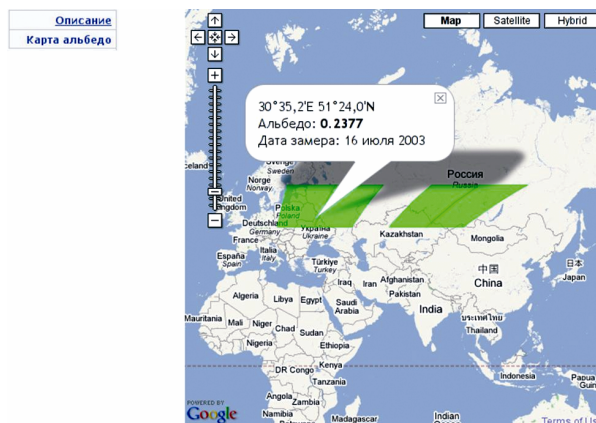


Рис. 24. Извлечение альбе́до из спутниковых снимков TERRA/MODIS.

рально-яркостными характеристиками по данным съемки со спутника Landsat 7 ETM+. Разработан и исследован вычислительно эффективный непараметрический алгоритм классификации данных дистанционного зондирования, основанный на выделении информативных признаков для изолированных групп близких классов и использовании этих признаков при построении дерева решений. Созданы алгоритмы извлечения характеристик отражения подстилающей поверхности Земли (альбе́до) из данных космических наблюдений и организован доступ к этим данным с использованием MapServer Open Source (рис. 24).

В Институте вычислительного моделирования разработаны информационная модель и

Геоинформационный Интернет-портал СО РАН
Красноярский сервер :: Модуль администрирования

Корень

- ИИМ СО РАН
 - MapGuide сервер
 - Карта Красноярского края
 - Особо охраняемые территории
 - Заповедник "Столбы"
 - Карта растительного покрова
 - Физико-географическая карта
 - Центральносибирский заповедник
- tav
- USEG
- Административно-территориальное деление
- Классы ресурсов
- Особо охраняемые территории
- ИИТ СО РАН

Физико-географическая карта

Название	Физико-географическая карта
Тип ресурса	Слой
Заголовок	Физико-географическая карта заповедника "Столбы"
Краткое описание	Карта позволяют с легкостью найти интересные пользо объекты (хребет, "столб", ручей, избу), и посмотреть на находится, какая растительность преобладает в этом мест соседние объекты, и т.д.;
Авторы	Ерунова М.Г.
Ссылка на источник	Экологический атлас заповедника "Столбы" (http://stolby.ti)
Комментарий	

Рис. 25. Администрирование каталога информационных ресурсов геоинформационного Интернет-портала СО РАН.

архитектура распределенного геоинформационного Интернет-портала, состоящего из нескольких серверов геопространственных данных. Разработаны методика и технологии для решения задач формирования единой многоуровневой картографической основы для геоинформационных Интернет-систем монито-

ринга природной среды (рис. 25). На основе предложенных программно-технологических решений создан Банк пространственных данных социально-экономического развития Красноярского края (БПД), ставший составной частью единой информационно-аналитической системы администрации края.