

УДК 004.7

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ПРОЕКТОВ В РАМКАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Рыбак В.А.\***, к.т.н., доцент, **Малик Д.В.\*\***, **Писарик Г.П.\*\*\***, к.т.н.

**\*Академия управления при Президенте Республики Беларусь**

**\*\*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники**

**\*\*\*Научно-исследовательский экономический институт**

*Предложены механизмы реализации автоматизированной системы мониторинга инновационных проектов. В статье изложены методические основы, структурные компоненты, принципы построения и использования в режиме реального времени и другие сведения о состоянии инновационных проектов. Описано разработанное программное обеспечение для обработки кадастровой информации.*

(Поступила в редакцию 12 июня 2009 г.)

### **Введение**

В настоящее время в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 26 марта 2007 г. № 136 «О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2007–2010 годы» и Постановлением Совета Министров РБ от 25 апреля 2007 г. № 523 «Об утверждении Плана реализации Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь (ГПИР РБ) на 2007–2010 годы» в Беларуси реализуется Государственная программа инновационного развития, в основу которой положены План и План-графики РБ на 2007–2010 годы [1]. Данная программа, комплекс мероприятий, показателей и параметров инновационных проектов и инновационных производств, представленных в ГПИР, имеют большое стратегическое значение для экономического развития народного хозяйства страны и обеспечения приемлемого качества окружающей среды через снижение рисков техногенных и природных чрезвычайных ситуаций. В программе сформирован перечень показателей, обуславливающих всестороннее и поэтапное инновационное развитие Беларуси на основе научно обоснованных инноваций во всех сферах многоплановой экономики.

Для эффективной реализации мероприятий Программы необходимо создать новые механизмы управления, построенные на основе сочетания возможностей современных информационных технологий и принципов кибернетического управления с применением обратной связи и в совокупности создающих новое качество управления. В наиболее общем виде механизм управления можно представить в виде цикла, состоящего из планирования мероприятий программы и регулирования их выполнения на основе обратной связи. Механизм обратной связи позволяет на ранних стадиях обнаружить отклонение от цели и выработать адекватное управляющее воздействие. В том случае, если система управления обладает необходимым быстродействием и при этом способна выработать корректные управляющие воздействия, расхождение между желаемым и действительным можно минимизировать или не допустить выхода за установленные пределы.

Следует отметить, что в недалеком прошлом достаточным условием функционирования системы управления и достижения требуемых результатов был установленный минимальный отчетный период – квартал. Теперь подобная задержка в выработке корректирующих воздействий оказывается слишком большой, поэтому необходимо ускорение информационных процессов и вместе с ними аналитических методов, позволяющих выработать управляющие воздействия задолго до наступления отчетного срока.

## Общие сведения

Принципиально новым средством для решения данных проблем в настоящее время являются новейшие технологии Business Performance Management (BPM), Corporate Performance Management (CPM), Strategic Enterprise Management (SEM) или Enterprise Performance Management (EPM). Они ориентированы на управление в режиме реального времени, с поправкой на то, что это режим «мягкого реального времени» (soft-real-time). От обычного режима реального времени, принятого в технологических системах управления, он отличается тем, что допускает определенные задержки, но незначительные, не препятствующие восприятию, не нарушающие процесс интерактивного взаимодействия. Однако внедрение их предполагает пересмотр технологий, преобразование процессов управления и большие инвестиционные затраты.

В целом основные задачи управления инновационными проектами можно представить в виде трех составляющих:

- непрерывный мониторинг хода реализации инновационных проектов;
- фиксация отклонений от план-графиков или этапов финансирования;
- установление причин нарушений и выработка корректирующих управляющих воздействий.

Все эти действия должны поддерживаться информационными технологиями. Из возможных подходов к созданию систем управления инновационными проектами следует остановиться на распределенных системах. Они позволяют реально отразить существующую структуру экономических объектов и их взаимосвязей, оптимальным образом организовать информационные потоки и обеспечить им требуемую оперативность. Технологическая возможность создания таких систем появилась совсем недавно в связи с развитием языка XML, средств обмена сообщениями и сервис-ориентированных архитектур.

Для перехода от периодического к непрерывному слежению за показателями система управления должна обладать минимальной задержкой по обратной связи. Это достигается путем применения совокупности технологий, методологий и процедур, позволяющих автоматизировать процессы планирования, финансового анализа и управленческой отчетности и оперативно измерять показатели, характеризующие выполнение проектов. Все это в комплексе образует систему электронного мониторинга инновационных проектов. В современных условиях она становится основным инструментом для решения задач инновационного развития республики.

Основным информационно-технологическим компонентом системы электронного мониторинга является электронная форма описания проектов. В содержательном плане в ней в электронном виде отражена структурированная и взаимоувязанная совокупность ключевых показателей инновационного проекта, характеризующих его планирование и выполнение. Они обеспечивают формализованное описание инновационных проектов и необходимую полноту информации, обеспечивающую в дальнейшем выполнение процедур прогнозирования, планирования и сопоставление их на различных уровнях управления. По сути, электронная форма описания проектов играет роль датчика-измерителя, информацию от которого получают менеджеры по управлению проектами. Она содержит в себе все первичные данные, необходимые для управления проектами, позволяет производить сборку проектов на любом уровне и обеспечить управление всей программой как единым комплексом.

Основная задача электронной формы состоит в предоставлении в режиме реального времени сведений о состоянии инновационных проектов менеджерам разного уровня. Для этого данные из электронных форм, которые формируются и хранятся на локальном уровне, необходимо передать через сеть Интернет, Интранет или другую географически распределенную сеть во все компоненты системы мониторинга, связать их

в единую конструкцию и представить в консолидированном виде, пригодном для визуализации и принятия решений. Для этого могут использоваться различные технологии и средства, основное условие их эффективного функционирования – это сочетание документальных и реляционных способов обработки и хранения данных в одной системе.

Для создания системного ядра электронного мониторинга использована интегрированная база данных, реализованная на основе решения IBM Lotus Domino/Notes и MS SQL Server.

Семейство серверов IBM Lotus Domino включает в себя три основных сервера: Domino Mail Server, Domino Application Server, Domino Enterprise Server.

Domino Mail Server – почтовый сервер, предоставляющий средства передачи сообщений и совместной работы, включая базы данных дискуссий, интегрированный доступ к Web, функции ведения календаря и группового планирования.

Domino Application Server – сервер приложений, предоставляющий полноценную платформу для Web-приложений, включающую в себя возможности передачи сообщений почтового сервера Domino Mail Server. Основные его возможности: поддержка CORBA/IIOP, персональный доступ к данным и приложения на основе ролей отдельных лиц и группы, расширенный стек HTTP (поддержка сервлетов Java), интеграция с Microsoft IIS, встроенная поддержка X.500, поддержка SSLv.3 для клиентов IIOP и LDAP, каталог LDAP, интегрированная среда разработки (HTML, Java, скрипты).

Domino Enterprise Server включает Domino Mail Server, Domino Application Server, Domino Clustering Service и обеспечивает поддержку кластерной архитектуры, позволяющей выполнить распределение нагрузки и обеспечить отказоустойчивость.

IBM Lotus Domino поддерживает стандартные протоколы для почтовых клиентов и браузеров, включая протоколы IMAP, POP3, LDAP, SMTP, HTTP, SSL, IIOP (Internet Inter-ORB Protocol), автономные службы Domino, усовершенствованные функцией безопасности. Он предлагает интегрированный Web-сервер, на котором можно разместить Web-сайты, доступные клиентам Internet и Intranet. Управление виртуальными серверами и настройками сайта позволяет назначать правила соответствия и фильтры интерфейса прикладного программирования Web-сервера Domino (DSAPI), подключать и отключать протокол WebDAV, определять настройки сеанса аутентификации.

IBM Lotus Domino поддерживает большинство популярных Web-серверов: серверы IBM HTTP Server, Microsoft IIS, Apache, iPlanet и протокол WebDAV (Web Distributed Authoring and Visionary) на основе HTTP, позволяющий совместно работать над документом вне зависимости от того, какими средствами они созданы. Серверы IBM Lotus Domino могут взаимодействовать с другими серверами приложений, включая IBM Web Sphere Application Server, IBM Lotus Sametime, IBM Lotus QuickPlace, Microsoft Exchange.

Использование Microsoft SQL Server обеспечивает:

1. Практически неограниченный рост объемов хранения данных, высокую надежность и масштабируемость систем хранения, мультипроцессорную обработку данных. Может использовать параллельную обработку данных на 32 процессорах с объемом ОЗУ до 64 Гб.

2. Многозадачность и параллельную обработку данных, разделение потока данных между серверами, параллельное создание индексов, ускорение сканирования баз данных в многопроцессорных системах, а также синхронизацию данных на всех серверах в кластере независимо от их местонахождения.

3. Анализ реляционных и OLAP данных, включая входные потоки и историю обращений, формирование прогнозов, выполнение анализа больших объемов данных. Поддерживает быстрое архивирование с небольшими затратами системных ресурсов, позволяет перемещать и копировать базы данных и объекты между серверами, используя специальные мастера.

4. Уменьшение времени создания и развертывания приложений, использование встроенного отладчика T-SQL. Отладчик T-SQL позволяет отлаживать сохраненные процедуры, устанавливает точки остановок, определяет точки контроля, просматривает значения переменных, позволяет пошаговое выполнение кода, отслеживает исполняемый код на сервере и клиентах, создает шаблоны.

5. Полную Web-ориентированность, осуществление запросов, анализ и управление данными через Web, использование языка XML для обмена данными между удаленными системами, простой и безопасный доступ к данным с помощью Web-браузеров, быстрый поиск документов, анализ потоков данных и получение информации о пользователях, в том числе и через Web.

6. Интеграцию в существующие системы без программирования, используя встроенную поддержку W3C стандартов, включая XML, Xpath, XSL и HTTP. Просмотр и доступ к реляционным данным с помощью техники простого сопоставления XML элементов и атрибутов реляционной схемы.

7. Доступ к данным посредством URL (используя в запросах язык SQL, XML шаблоны или Xpath), возвращение XML объектов из SQL-запросов и управление их формой, используя опции форматирования.

8. Поддержку применения XML для выделения, вставки, обновления и удаления табличных данных из любого места даже через межсетевой экран (firewall), что позволяет передавать, преобразовывать и загружать данные целиком из любого источника в реляционные таблицы SQL Server. Продукт работает с XML документами как с SQL таблицами, используя T-SQL и встроенные процедуры.

9. Полнотекстовый поиск. Допускает полнотекстовый поиск через Web или интрасеть для форматированных документов (Word, Excel, HTML).

10. Поддержку резервных серверов.

11. Сервисы анализа и безопасности. Закрывает данные, используя системы безопасности для массивов и ячеек. Ограничивает доступ к специальным наборам ячеек.

12. Сервисы преобразования данных. Импортирует и экспортирует данные и ключи между поддерживаемыми базами данных. Программирует многофазную подкачку данных и сохраняет пакеты DTS как код Visual Basic.

13. Безопасность. Защищает данные с высоким уровнем защиты, по умолчанию устанавливаемым при установке. Включает поддержку SSL соединений. Имеет сертификат безопасности C2.

14. Соединение OLAP кубов. Соединяет OLAP кубы на различных серверах для анализа производительности. Безопасно осуществляет доступ к данным куба через Internet.

15. Формирование запросов и извлечение данных в формате XML (а не в виде набора строк) с помощью оператора SELECT и конструкции FOR XML. Создание XML-представлений реляционных данных и отображение данных XML на реляционные таблицы.

При совместном развертывании IBM Lotus Domino и MS SQL Server комбинируются их сильные стороны, что позволяет на их основе строить надежные, масштабируемые решения для коллективной работы. Например, основной положительной чертой MS SQL Server является способность этой платформы к обработке многокомпонентных взаимодействий транзакционного характера. Эту положительную черту дополняет способность IBM Lotus Domino к установке и поддержанию быстрых соединений с приложениями для организации групповой работы практически для любого источника данных без программирования.

В приложениях IBM Lotus Domino представляет собой идеальную технологию для поддержки потока операций интерфейсной части, организации неструктурированных данных и представления корпоративных данных. По завершении транзакции функции MS SQL Server гарантируют успешную фиксацию всех ее элементов.

Комплекс IBM Lotus Domino/MS SQL Server обеспечивает:

- единую архитектуру доступа в режиме реального времени к внутренним и внешним источникам данных, передачи сообщений и работы Web-приложений;
- формирование SQL-запросов и извлечение данных в формате XML;
- интегрированную среду для организации виртуальных собраний и встреч, обмена сообщениями;
- интегрированную систему безопасности;
- организацию одновременной коллективной работы внешних и внутренних пользователей системы на основе Web-ориентированных технологий с использованием системы защищенных каналов на основе VPN (Virtual Private Network);
- оптимизацию работы с данными неструктурированного и структурированного характера на основе разделения потоков данных и использования механизмов документально-ориентированных и реляционных баз данных в одной системе;
- организацию системы непрерывного электронного обучения пользователей.

Основой для анализа данных в системе мониторинга могут служить технологии оперативной аналитической обработки данных OLAP и интеллектуального анализа данных Data Mining.

OLAP позволяет пользователям в реальном времени генерировать описательные и сравнительные сводки данных и получать ответы на сформулированные запросы. Отчет рассматривается как шаблон и представляет собой многомерную таблицу, содержащую необходимую информацию. В системе используется многомерное представление данных, обеспечивающее многомерную визуализацию и манипулирование данными. Наряду с этим применяется многомерная обработка на основе запросов.

Данные для многомерного представления хранятся в реляционной структуре, процессор многомерных запросов транслирует многомерные в SQL-запросы для реляционной СУБД. Основным OLAP-продуктом является программное обеспечение Microsoft OLAP-Services.

Data Mining выявляет пять основных типов закономерностей: ассоциация, анализ временных рядов, классификация, кластеризация и программирование. В основе технологии Data Mining лежит концепция шаблонов, отражающих фрагменты многоаспектных взаимоотношений и данных.

Для анализа параметров экологичности инновационных проектов были разработаны дополнительные показатели, отражающие численные значения объемов топливно-энергетических ресурсов, промышленных отходов, выбросов и сбросов, энергоемкость, уровень безотходности, природоемкость и др.

## Результаты

Основным источником информации для расчета указанных показателей наряду с отчетными статистическими данными предприятий являются кадастры природных ресурсов. Для автоматизации работы с кадастровой информацией нами было разработано соответствующее программное обеспечение. Основная область программы, представленной на рисунке 1, состоит из области основного меню (1); области пиктограмм операций, наиболее часто используемых пользователями (2); области иерархического представления структуры кадастровых баз данных АИС "Кадастры" (3); области комментариев, предназначенной для вывода поясняющей информации по каждой секции, входящей в состав баз данных АИС «Кадастры» (4); области метаданных, отображающей содержание записи из базы метаданных организации, за которой закреплено ведение соответствующего ресурса (5). В данном поле отображаются все записи базы метаданных, когда пользователь устанавливает курсор на строку «Кадастры» в области иерархической структуры кадастровых баз данных.

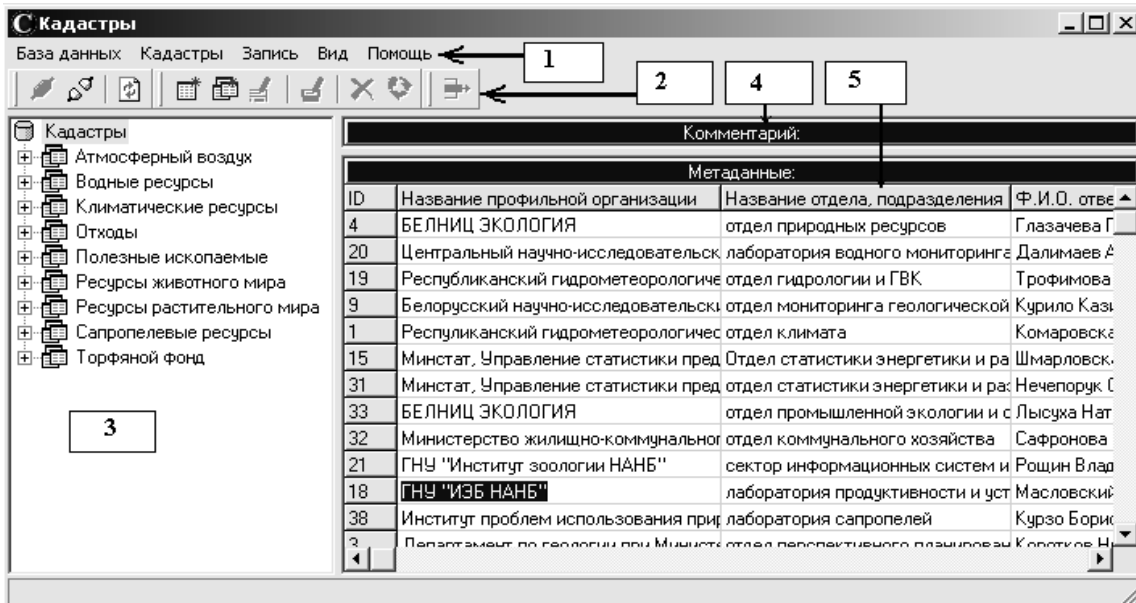


Рисунок 1 – Основное меню программы АИС «Кадастры»

При работе пользователя с табличными данными в области отображаются соответственно поля и записи текущей таблицы (рис. 2) [2].

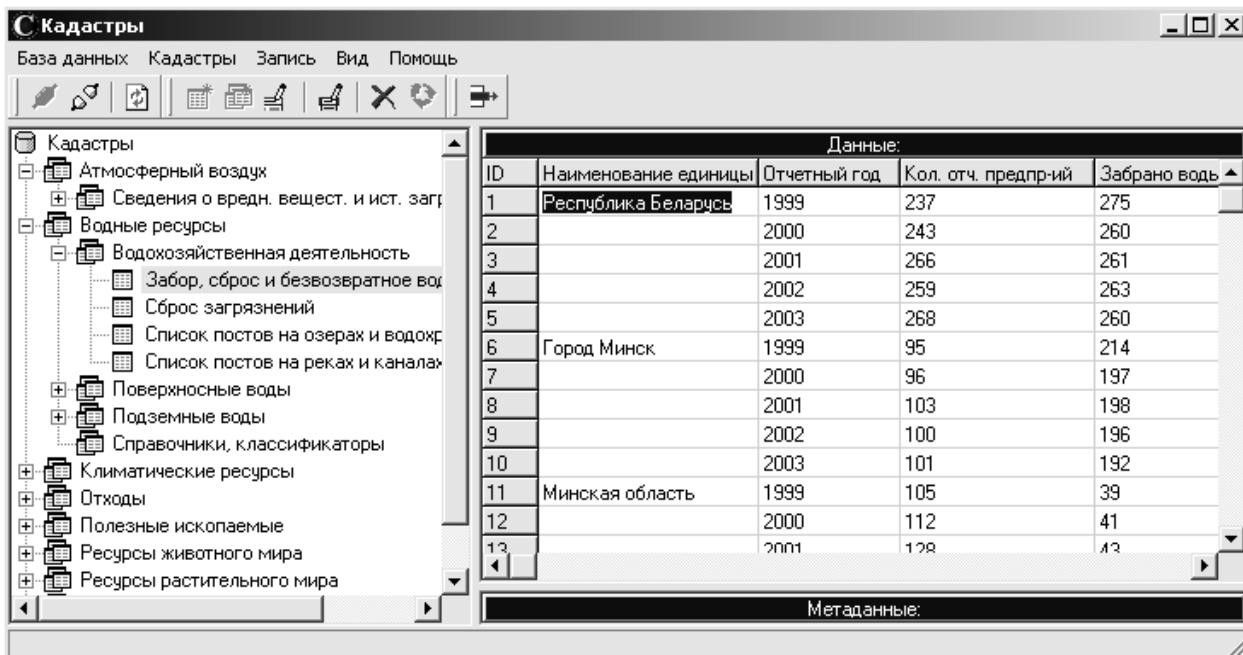


Рисунок 2 – Пример табличного представления информации из водного кадастра

### Заключение

Таким образом, разработанные средства позволяют провести многомерный анализ данных, выявить закономерности и обеспечить поддержку процесса управления государственным имуществом [3].

Совокупность описанных выше технологий позволяет реализовать систему электронного мониторинга, которая на практике позволит осуществить мониторинг инновационных проектов в режиме реального времени, анализировать показатели выполнения проектов, реагировать на изменения, обнаруживать «узкие» места и эффективно устранять их [4].

Кроме того, получение своевременной и адекватной информации о природно-ресурсном потенциале административных территорий позволит снизить риск возникновения как природных, так и техногенных чрезвычайных ситуаций.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. План реализации Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2007–2010 годы. – Минск : ГУ «БелИСА», 2007. – 400 с.
2. Автоматизированная система формирования и управления кадастровой информацией о состоянии и использовании природных ресурсов Республики Беларусь (АИС «Кадастры») / М.А. Гатих [и др.] // Природные ресурсы. – 2006. – № 4. – С. 25–31.
3. Рыбак, В.А. Методологические основы принятия решений для управления природоохранной деятельностью / В.А. Рыбак. – Минск : РИВШ, 2009. – 274 с.
4. Войтов, И.В. Методические принципы анализа и оценок ресурсообеспеченности, природоемкости и экологичности производств как важных показателей инновационного развития экономики Беларуси / И.В. Войтов, М.А. Гатих, В.А. Рыбак // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2008. – № 2. – С. 71–76.