Л.Е. Чесалов, Е.Н. Черемисина, Б.С. Ужкенов, С.А. Акылбеков

СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО БАНКА ИНФОРМАЦИИ О НЕДРАХ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Минерально-сырьевая база Республики Казахстан характеризуется разнообразием полезных ископаемых, крупными запасами минерального сырья, сравнительно высокой геологической изученностью. В настоящее время применительно к условиям перехода к рыночным отношениям производится оценка состояния минеральных ресурсов, совершенствование структуры минерально-сырьевого комплекса и всей системы недропользования. Для обеспечения этих направлений и успешного привлечения инвестиций в этот сектор экономики создается единая государственная информационная система РК, основным элементом которой будет Государственный банк информации о недрах и недропользовании. Он будет представлять собой интегрированную, многоуровневую, территориально распределенную систему, обеспечивающую сбор, учет, обработку, накопление, хранение, анализ, использование на современной технической, технологической и информационной основе всей информации, имеющейся и образующейся, о недрах Республики Казахстан, о недропользовании и о недропользователях, действующих и потенциальных.

Информационная система - одна из важнейших и неотъемлемых структур современности. Сегодня, в условиях быстрого развития вычислительной техники и прикладного программного обеспечения, структуры различных информационных систем резко усложняются. Появляются новые виды архитектурных решений, новые концепции и методы построения. Совершается переход от статичной, централизованной информационной структуры к динамичной, гибкой распределенной системе получения и обработки информации, ориентированной на пользователя.

Основой методологии проектирования и создания банка является задачный подход, состоящий в приоритетности постановки и конкретизации задач банка, определяющих его состав и функциональное наполнение. Создание банка должно обеспечить решение следующих основных задач:

– сбор, учет, согласование, накопление и обеспечение сохранности цифровой геологической информации и информации о недропользователях;

- организацию доступа республиканских и территориальных служб, недропользователей и других потребителей к собранной информации согласно их запросам и по установленному регламенту на основе современных технологий;
- анализ состояния и прогноз развития минерально-сырьевой базы Республики Казахстан;
- мониторинг недр и недропользования на основе обеспечения органов госуправления всех уровней информацией по состоянию лицензионных объектов и выполнению лицензионно-контрактных условий;
- информационная поддержка проектирования геологоразведочных работ, подготовки отчетной документации, обоснования социально-экономической политики в районах проведения работ по недропользованию;
- организацию и осуществление взаимодействия и информационного обмена с иными, в том числе и зарубежными информационными системами.

Задача создания Государственного банка ставится как задача построения сложной территориально распределенной информационной системы, обеспечивающей хранение и обработку больших объемов информации, отличающейся широким спектром описываемых характеристик и параметров, высокой комплексностью, сложностью и разнокачественностью, разноуровневостью и иерархической структурой, многовариантностью форм представления результатов.

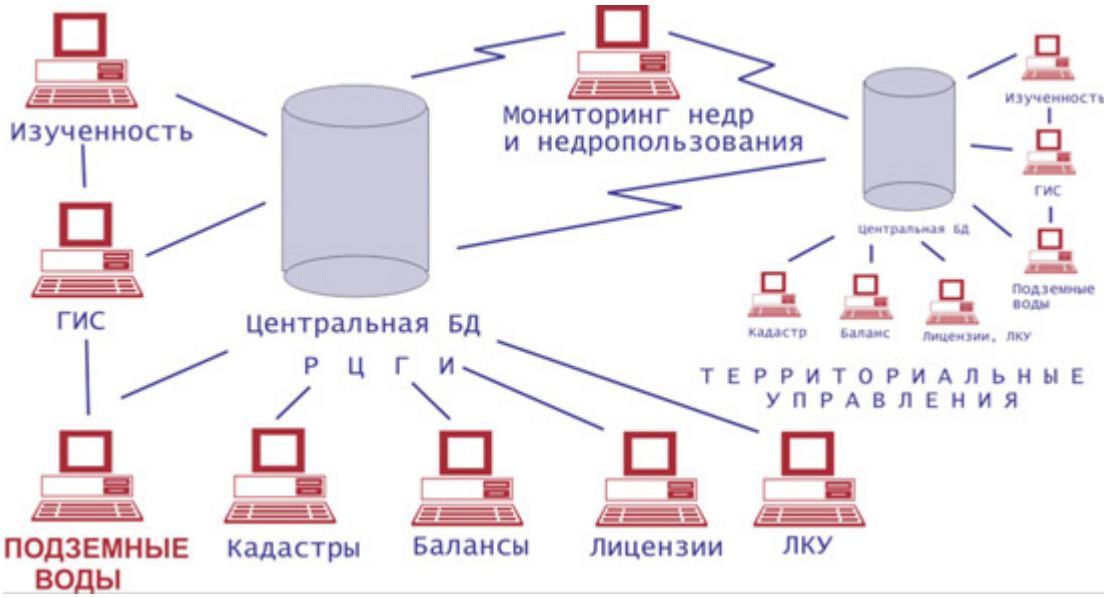
В реализации функций информационной системы банка, содержащей фактографическую и картографическую информацию, значительную техническую сложность представляет проектирование и разработка баз данных для крупных хранилищ информации на основе современных средств систем управления базами данных (СУБД), находят все большее применение средства обеспечения удаленного доступа и геоинформационные системы (ГИС), средства аналитической обработки и интегрированного анализа геоинформации. С их помощью удается строить эффективные и наглядные информационно-поисковые системы, решать ряд аналитических задач как для территорий, так и для отдельных объектов.

Выполнены исследования по проектированию и созданию первой очереди банка, в рамках которых разработаны:

- технический проект на разработку Государственного компьютерного банка информации о недрах и недропользовании и его составляющих;

– структура и средства формирования массивов информации для наполнения баз данных централизованного хранения (логическая и физическая модели центральной БД банка по первоочередным информационным ресурсам – лицензиям твердых и общераспространенных полезных ископаемых, углеводородного сырья, подземных вод, балансам, контрактным условиям, геолого-геофизической изученности, геологической информации, кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых), проведено первичное наполнение, актуализация и согласование данных БД;
– рабочие (клиентские) места для формирования и ведения первоочередных информационных ресурсов – лицензий, контрактных условий, балансов, мониторинга недропользования, геолого-геофизической изученности, анализа информации в ГИС, кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых, мониторинга подземных вод.

В результате реализована первая очередь информационной системы банка, включая информационно-аналитическую подсистему мониторинга подземных вод, выполнена ее установка и внедрение в РЦГИ «Казгеоинформ» и территориальных геологических управлениях (рис. 1).



Сегодня Государственный банк информации о недрах и недропользовании Республики Казахстан – это иерархическая, территориально распределенная, многопользовательская информационная система, включающая интегрированные базы данных (основанные на единой системе классификации и кодирования информации), рабочие (клиентские) места ведения приоритетных информационных ресурсов, их анализа

и комплексирования, функционирующие в режиме локальной сети и глобальной сети Internet.

Клиентское место ведения кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых (ПИ) предназначено для ведения свода кратких унифицированных описаний (паспортов) месторождений и проявлений полезных ископаемых. Осуществляется работа с информацией по каждому месторождению, характеризующими количество и качество запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов, горно-технологические, гидрогеологические и другие условия разработки месторождения и его геолого-экономическую оценку, а также сведения по каждому проявлению полезных ископаемых. Используется для оперативного ознакомления с основными характеристиками месторождений и проявлений полезных ископаемых и содержит ссылки на более подробное их описание в отчетах и других исходных документах.

Клиентские места ведения балансов твердых ПИ, углеводородного сырья предназначены для ведения балансов минерального и углеводородного сырья с целью учета состояния и изменения запасов ПИ как в целом по стране, так и по регионам, типу месторождения, месторождению, недропользователю, участку по годам в зависимости от компонента. В программе реализованы следующие основные возможности:

- автоматический расчет баланса;
- наличие иерархии, отвечающей общей форме представления баланса;
- поддержка временной составляющей по балансу;
- поддержка иерархии объектов, руд и т.д.;
- подготовка балансов к печати и сохранение результатов отчета;
- печать баланса согласно утвержденным формам;
- блок сохранения напечатанных балансов;
- перенос запасов на год вперед/назад;
- построение запросов;
- отслеживание динамики развития показателей баланса;
- представление результатов запросов в табличной форме и в виде деловой графики.

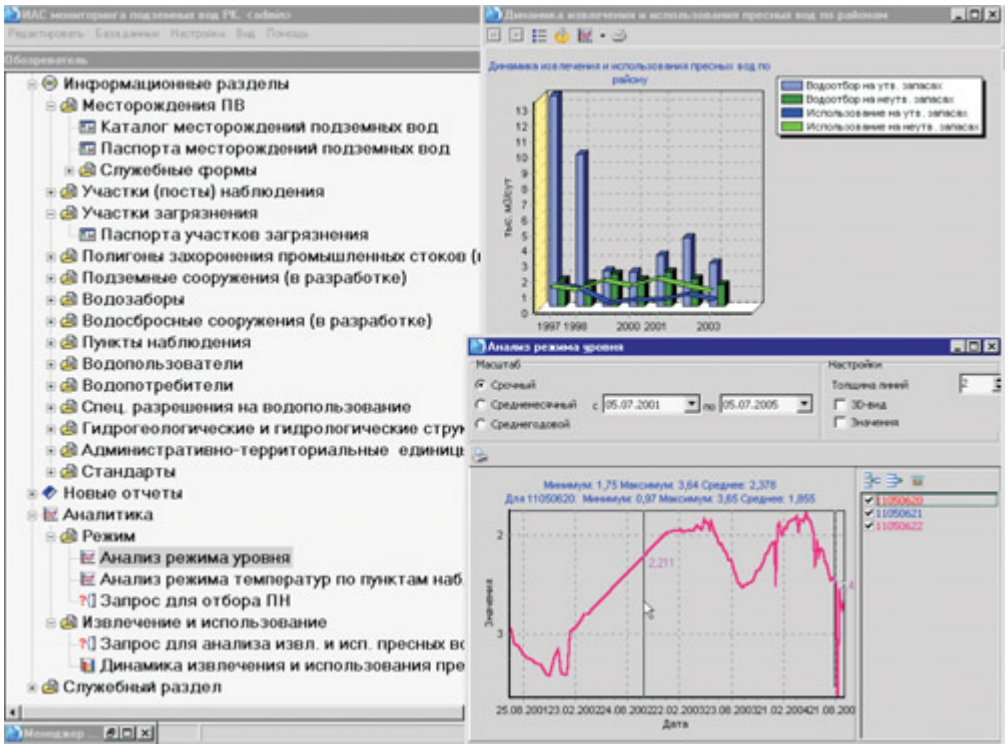
Клиентские места лицензирования твердых ПИ, углеводородного сырья, подземных вод предназначены для ведения баз лицензий и лицензионных соглашений (контрактов), выданных для работы на объектах недропользования, с реализацией следующих функций: ввод актуализированной информации по лицензиям, отслеживание

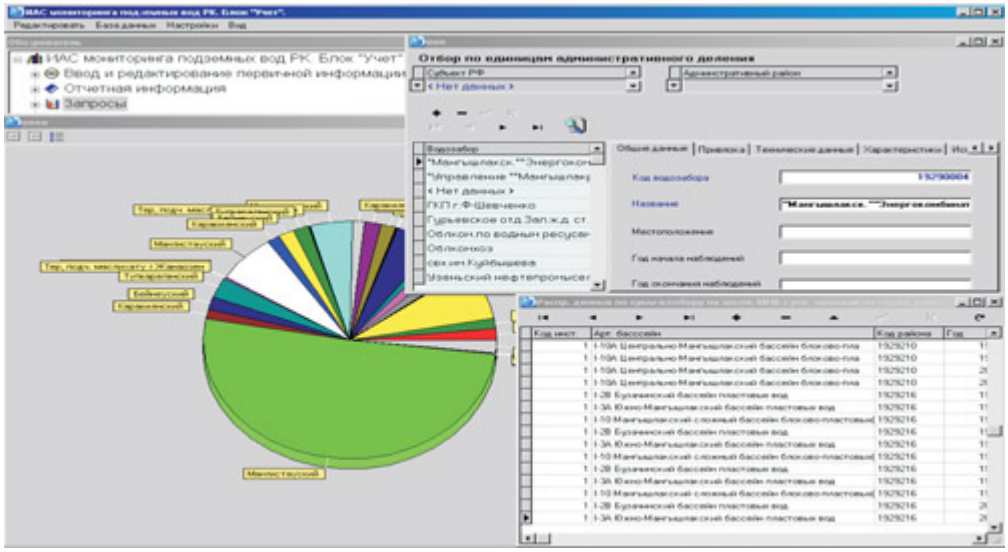
происходящих с лицензиями изменений, работа с экспертными запасами, печать нормативных отчетных форм, отслеживание динамики лицензирования по годам, по компонентам, по классам полезных ископаемых, по другим значимым параметрам, создание запросов через специализированный блок построения запросов.

Клиентские места контроля недропользования предназначены для контроля выполнения лицензионно-контрактных условий и договоров и соглашений на приобретение геологической информации, реализуют возможности программного контроля за соблюдением лицензионно-контрактных условий по набору параметров; автоматического пересчета интегрированных показателей серверными процедурами; экспорт результатов запросов в файлы DBF или Excel; создания стандартных отчетных форм по годам, по кварталам, по недропользователям.

Создано программно-технологическое обеспечение унифицированного клиентского место ввода и ведения различных видов изученности. В нем реализованы функции ввода и редактирования информации, справочно-поисковые функции, формируются сводные отчетные формы. Клиентское место сопряжено с картографическим проектом ГИС для проведения пространственного анализа информации: визуализации контуров и карточек изученности, поиска информации из БД, построения отчетных карт и картограмм.

Блоки программно-аналитических инструментов обеспечивают выполнение стандартных и формирование пользовательских многомерных запросов к БД, отображение и проведение аналитической обработки результатов запросов средствами деловой графики, решение предметных аналитических задач (рис. 2-4).


Информационные разделы
Месторождения ПВ
Каталог месторождений подземных вод
Паспорта месторождений подземных вод
Служебные формы
Участки (посты) наблюдения
Участки загрязнения
Паспорта участков загрязнения
Полигоны захоронения промышленных стоков
Подземные сооружения (в разработке)
Водозаборы
Водосбросные сооружения (в разработке)
Пункты наблюдения
Водопользователи
Водопотребители
Спец. разрешения на водопользование
Гидрогеологические и гидрологические струк
Административно-территориальные единиц
Стандарты
Новые отчеты
Аналитика
Режим
Анализ режима уровня
Анализ режима температур по пунктам наб
Запрос для отбора ПН
Извлечение и использование
Запрос для анализа извл. и исп. пресных во
Динамика извлечения и использования пре
Служебный раздел
Динамика извлечения и использования пресных вод по районам
Анализ режима уровня
Масштаб
Срочный
Среднесуточный
Среднегодовой
Настройки
Толщина линий
3D-вид
Значения
Дата


ИАС мониторинга подземных вод РК. Блок "Учет"
Ввод и редактирование первичной информации
Отчетная информация
Запросы
Отбор по единицам административного деления
Субъект РФ
Административный район
Водозабор
Общие данные
Привязка
Технические данные
Характеристики
Код водозабора
Название
Местоположение
Год начала наблюдений
Год окончания наблюдений

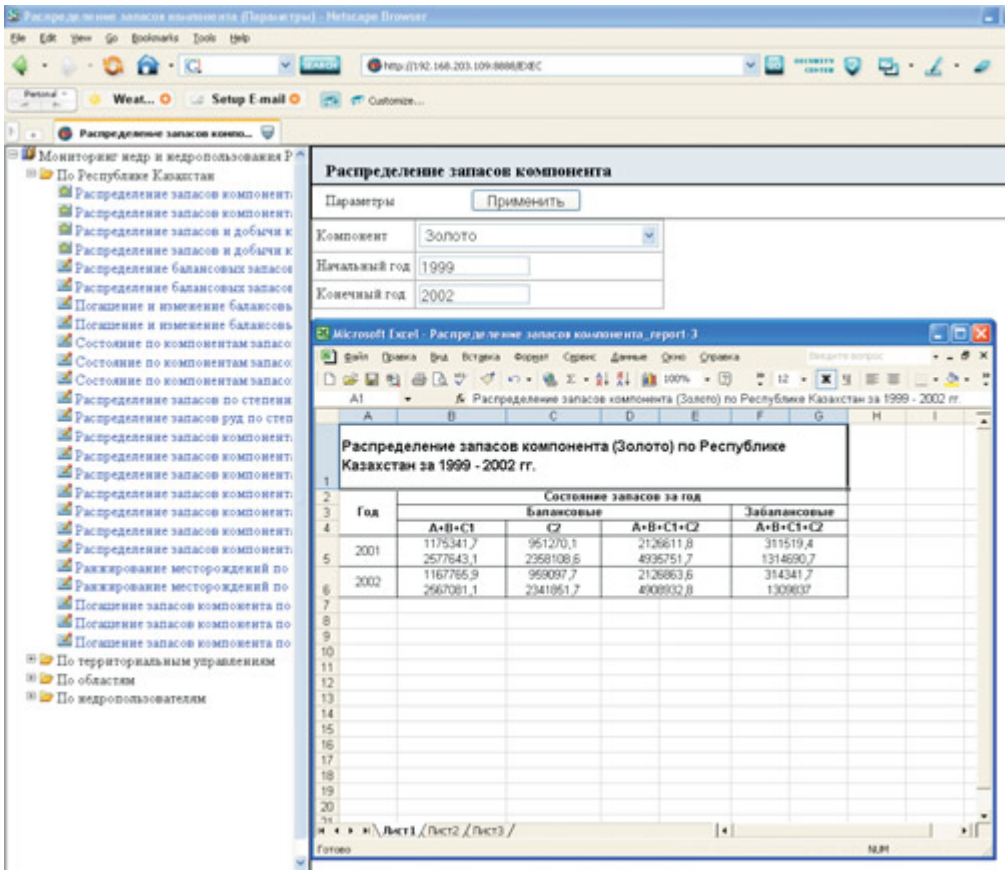


Рис. 2-4. Представление данных и результатов обработки информации средствами программно-аналитического инструментария

Блок программно-инструментальных средств для построения отчетов предназначен для автоматизированного формирования и выдачи регламентированных и пользовательских отчетных документов. Разработаны библиотеки шаблонов, обеспечивающие автоматизированное формирование, экспорт в общеупотребительный формат MS Excel и печать регламентной отчетности федерального уровня.

В рамках рабочего места ГИС с использованием данных центральной БД осуществляется формирование дежурных и тематических карт, презентационных материалов. Реализована динамическая связь БД с ГИС-оболочкой, обеспечивающий оперативную визуализацию объектов мониторинга на карте и просмотр паспортной информации по объектам, содержащимся в базе данных; картографическое представление основных показателей по этим объектам, их агрегирование на различных масштабных уровнях, а также автоматизированное формирование и подготовку к печати тематических карт и презентационных материалов (рис. 5).

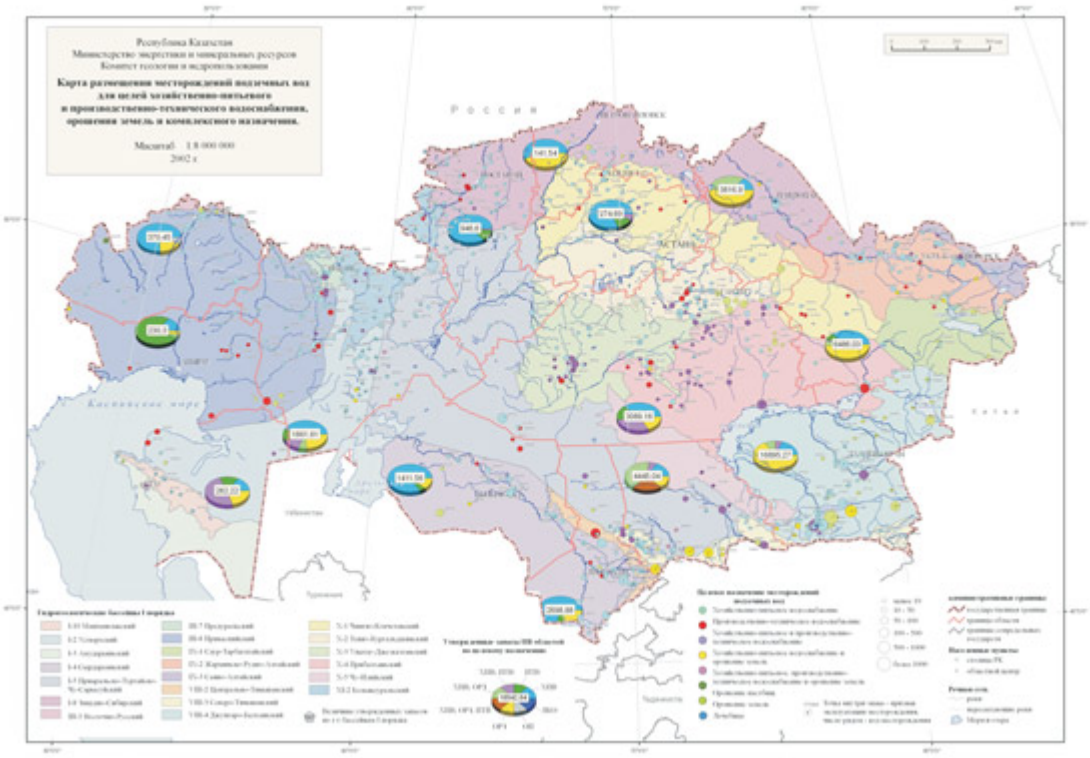


Рис. 5. Пример формирования выходных презентационных материалов

Клиентское место мониторинга состояния недр и недропользования предоставляет возможность оперативного получения информации о состоянии и использовании ресурсной базы минерального и углеводородного сырья РК. Оно реализовано на основе web-технологий и обладает следующими преимуществами:

- клиентское место как таковое не находится на компьютере пользователя. На нем располагается лишь стандартный обозреватель Интернет (Explorer или Netscape), который позволяет соединяться с данными БД, подготовленными для анализа;
- тонкий клиент на основе стандартных обозревателей Интернет, чья работа не приводит к чрезмерной загрузке сети, компьютера пользователя или сервера СУБД;
- масштабируемость от уровня локальной вычислительной сети до уровня глобальных сетей – сетей Internet;
- удобная работа удаленных пользователей;
- конфиденциальность и защита информации;
- многомерный анализ информации, предоставляемый в виде таблиц, диаграмм и отчетов;

– полная совместимость с современными серверными СУБД, независимо от платформы и операционной системы.

Основные перспективы использования информационных ресурсов банка для решения задач развития минерально-сырьевой базы Республики Казахстан и развития системы банка видятся в:

– организации взаимодействия с создаваемым электронным архивом геологических материалов;

– создании БД картографических информационных ресурсов банка и топографических основ и увязка их с базами фактографических данных;

– создании информационно-аналитических систем поддержки принятия управленческих решений в недропользовании и в частности системы ситуационного анализа (ситуационного центра);

– создании компьютерных технологий использования информационных ресурсов банка для решения геологических задач;

– формировании и развитии информационных систем территориального уровня банка;

– обучение и повышение квалификации казахстанских специалистов работы с банком.

Структура Государственного банка информации о недрах и недропользовании Республики Казахстан представлена на рис. 6.

Рис. 6. Перспективная структура Государственного банка информации о недрах и недропользовании Республики Казахстан

В свете этих перспектив совместно казахстанскими и российскими специалистами предусматриваются работы по реализации таких перспективных направлений, как:

- создание системы ситуационного анализа состояния минерально-сырьевой базы и недропользования с целью поддержки принятия управленческих решений руководством Комитета геологии и недропользования РК, включая: разработку технического проекта СЦ, запуск оборудования, разработку специализированного программного обеспечения представления оперативной и обобщенной информации, адаптацию банка информации о недрах к комплексу СЦ;
- адаптация к условиям РК новых методик: автоматизированного построения геологической карты по ретроспективным данным, создания интерпретационных специализированных основ (геофизической, дистанционной, геохимической), постановки и решения геолого-прогнозных задач с применением компьютерных технологий;
- разработка и внедрение в производство компьютерных технологий: ввода карт на основе объектной векторизации растровых изображений, увязки и актуализации ретроспективных легенд карт, создания и ведения базы первичной данных, решения задач выделения и оценки перспективных площадей;
- организация территориальных компьютерных банков данных о недрах и интеграция их с центральной базой банка на основе развития программного обеспечения, технических и коммуникационных средств территориальных управлений.