

БАНК ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ - ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Исаев В.И.

В ГП «Дальинформгеоцентр» (г.Южно-Сахалинск) на основе интегрированных цифровых пакетов геолого-геофизических данных нефтегазоносных осадочных бассейнов Дальневосточного региона создан распределенный банк данных Сахалинской области. В качестве сервера реляционных баз данных использована СУБД Oracle, в клиентской части – графическая система ArcView, поддерживающая связь с разнородными СУБД. Локальные вычислительные сети, созданные на основе структурированных кабельных систем, объединены через выделенную некоммутируемую телефонную пару. Скорость передачи данных единой вычислительной сети составляет 5-100 Мбит / сек. Внутренними средствами Oracle и ArcView созданы виртуальные представления пользователей и обеспечена прозрачность размещения данных в сети, что решает проблемы избыточности и целостности данных, предельно упрощает работу пользователей с банком данных. Система обновления баз данных «рабочий проект» - «текущий проект» обеспечивает стандартизацию данных, а система администрирования «повсеместной проверки прав доступа» - защиту данных. Распределенный банк данных является основной информационно-аналитической базой прогнозирования нефтегазоносности осадочных бассейнов и оперативного получения разнообразной информации для управления фондом недр.

ВВЕДЕНИЕ

В ГП «Дальинформгеоцентр» с 1995 года осуществляется реализация программы создания Государственного Дальневосточного регионального банка геолого-геофизических данных по нефти и газу [5,6]. К середине 2001 года модель реализована в виде интегрированных цифровых пакетов по отдельным нефтегазоносным осадочным бассейнам в варианте несетевого графического интерфейса пользователя [4]. Нефтегазоносные осадочные бассейны (НГБ), являющиеся, как правило, структурными элементами 2-1 порядков – это целостные, достаточно автономные и долгоживущие системы тектогенеза и литогенеза, генерации и накопления УВ [1]. В публикации [4] был изложен ряд методологических аспектов проектирования банка данных, представлена информационная и логическая модель, приведены результаты физического проектирования и состояние эксплуатационной готовности баз данных. В работе [3] проблема создания регионального банка геолого-геофизических данных по нефти и газу рассмотрена как одна из проблем оценки нефтегазоматеринского потенциала осадочных бассейнов Дальневосточного региона. Автоматизированный доступ к информационным ресурсам (ИР) банка данных позволяет оперативно анализировать огромное количество фактического геолого-геофизического материала для решения региональных и поисковых задач.

В настоящей статье рассматривается ряд методологических аспектов и результаты проектирования распределенного [7, 9] банка данных, реализованного на основе ИР НГБ Сахалина и прилегающего шельфа (рис.1). Будут рассмотрены следующие взаимосвязанные вопросы проектирования распределенного банка данных: загрузка данных в СУБД Oracle и интеграция всех данных по всем осадочным бассейнам в единую систему; организация сетевой

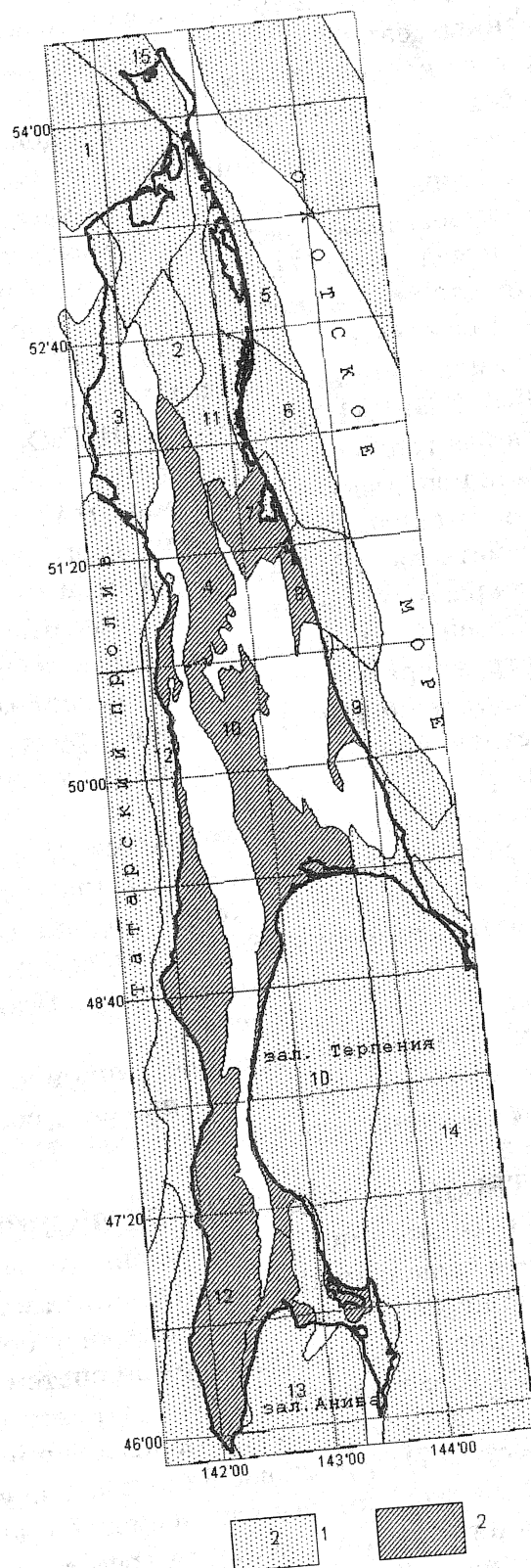


Рис.1. Обзорная карта размещения осадочных бассейнов Сахалина – объектов формирования и ведения банка геолого-геофизических данных по нефти и газу:
 1–границы, площади и номера осадочных бассейнов.
 2–объекты ведения банка данных по состоянию на конец 2001 года

технологии и режима удаленного доступа; администрирование и обновление баз данных; реализация аналитических запросов пользователей.

Распределенный банк данных очень сложен, особенно в нашем случае, когда банк является неоднородным в смысле СУБД, так как он включает разные типы данных и реализовался по «восходящей методике проектирования» [4]. Понять общую идею сети и распределенных баз данных не составляет труда. А сложные технические детали должны быть «спрятаны» от конечного пользователя. Пользователю предоставляются услуги работать с *виртуальным представлением* данных [7], более удобным (привычным) для него. Обеспечивается *логическая прозрачность данных и прозрачность их размещения*, в результате чего пользователь может формировать запрос ко всем базам, не ходя за отдельным клиентским местом, не указывая, куда переслать запрос.

ЗАГРУЗКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ В СУБД ORACLE

Для создания баз геолого-геофизических данных по отдельным осадочным бассейнам были использованы системы ArcView, Access, Gis DB, Internet Explorer, Excel [4]. В качестве СУБД для формирования данных глубоких скважин была задействована MS Access [8]. При переходе на клиент-серверную технологию для работы с данными в режиме распределённого банка была привлечена СУБД Oracle 7 [11]. Переход от Access к Oracle потребовал изменения в логической структуре баз данных, что позволило решить проблемы *избыточности и целостности* данных. В новой структуре Oracle таблицы, имеющие одинаковую структуру и взаимосвязи, объединены, а также исключены дублирующие поля.

Во всех таблицах, созданных ранее в Access, убраны поля «расчётных» метаданных. Формирование этих полей в Oracle происходит с помощью разработанных пакетов [12, 13] при запуске «представлений». Так как пересчёт метаданных требует дополнительного времени, то сформированные «представления» записываются в соответствующие таблицы. Просчёт всех баз метаданных (БмД) осуществляется один раз в сутки.

Структура данных в Oracle является прозрачной для пользователя, который работает с *виртуальными* «представлениями», соответствующими связанной общей информационной структуре [4, рис. 2], получившей поступательное развитие (рис.2).

РЕАЛИЗАЦИЯ СЕТЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ И УДАЛЁННОГО ДОСТУПА

В качестве модели реализации распределённого банка данных (многопользовательский режим и удалённый доступ) принята модель *клиент-сервер*, объединяющая удобства персональных компьютеров с централизованными и надёжными серверами (рис.3). Клиент-серверные системы возлагают интенсивную обработку данных на сервер и оптимизируют сетевой трафик. Системы имеют три компонента: сервер баз данных, клиентское приложение и сеть.

Сервер баз данных (Oracle 7) эффективно и оптимально управляет реляционной базой для множества клиентов, которые одновременно у него этот ресурс запрашивают. Сервер защищает информацию с помощью средств организации доступа к данным, архивации/восстановления, централизованно отслеживает для всех клиентских приложений выполнение правил глобальной целостности данных.

Клиентское приложение – программа Arcview, обладающая графическим интерфейсом и возможностью организовывать связь с разнородными СУБД. Клиентское приложение обеспечивает пользователю просмотр данных, выпол-

нение аналитического запроса, создание и распечатку отчёта (композиции). В клиентской части происходит запрос и получение информации от сервера баз данных. Для интерфейса используется встроенный конструктор запросов.

Сетевое программное обеспечение Oracle SQL* Net поддерживает все основные сетевые коммуникационные протоколы. Для удалённого доступа к данным Oracle с клиентских мест, расположенных как в здании Дальинформгеоцентра, так и за его пределами, используется протокол TCP/IP. **Локальные вычислительные сети (ЛВС)** созданы на базе структурированных кабельных систем с возможностью масштабирования до стандарта 100 Base-T. Компьютеры в настоящее время оснащены сетевыми картами со спецификацией 10-100 Base-T. Объединение ЛВС Дальинформгеоцентра и ЛВС Комитета природных ресурсов по Сахалинской области, расположенных на расстоянии порядка 500 м, выполнено на основе выделенной некоммутируемой телефонной пары с помощью модемов Pair Gain MM-300S. Скорость передачи данных **единой вычислительной сети (ЕВС)** составляет 5-100 Мбит/сек.

Для удалённой работы с задачами, которые не являются первоочередными для перевода на технологию клиент-сервер, используется технология файл-сервера.

Пользовательский проект банка данных («рабочий проект») представляет собой модуль [10] взаимосвязанных, но разделенных по узлам сети графических данных и табличных баз данных и включает в себя (рис.3):

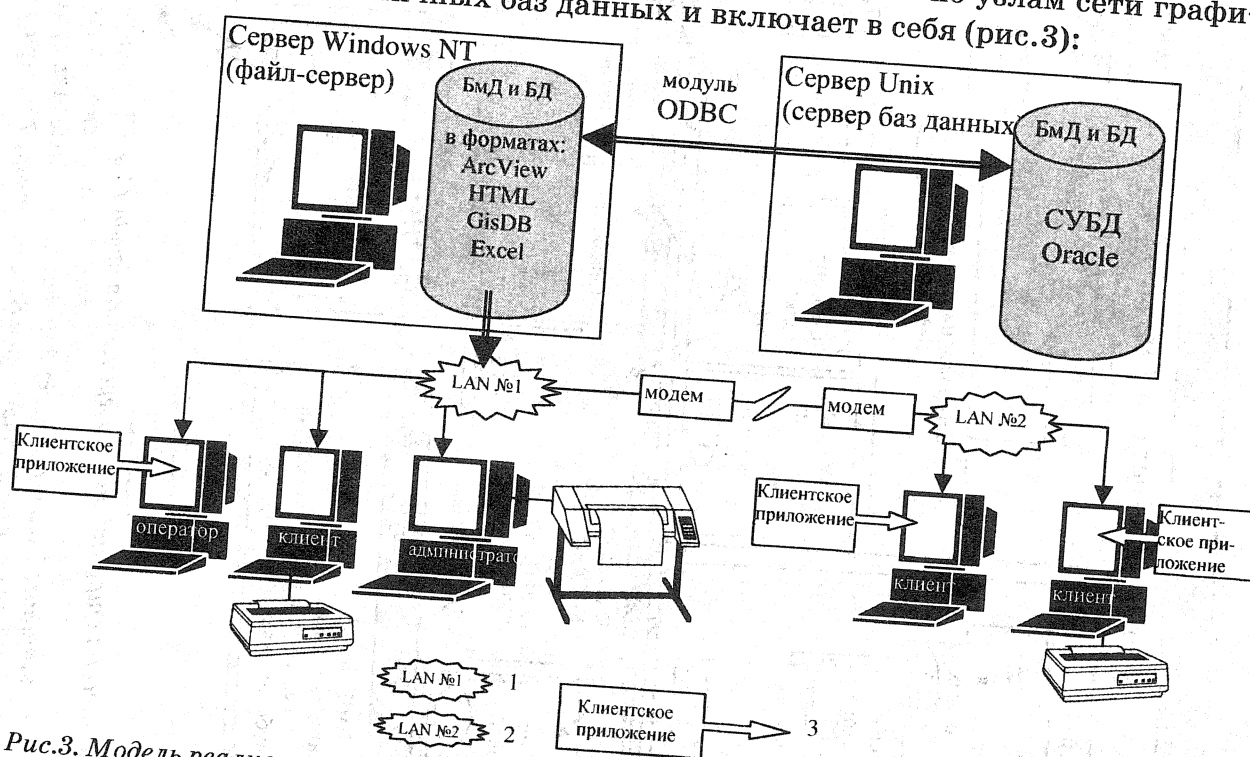


Рис.3. Модель реализации распределенного банка геолого-геофизических данных по нефти и газу Сахалинской области («рабочий проект»).

1-локальная вычислительная сеть Дальинформгеоцентра; 2-локальная вычислительная сеть КПП по Сахалинской области; 3-клиентское приложение, включающие программы ArcView, Oracle client, GisDB, Excel, Internet Explorer

- 1) базу данных цифровых картографических материалов, сформированную в форматах Arcview;
- 2) базу данных полнотекстовых описаний по глубоким скважинам, сформированной в формате HTML;

- 3) базу каротажных кривых, сформированную в форматах Gis DB;
- 4) базу паспортов параметрической информации профилей сейсморазведки, сформированную в формате Excel;
- 5) базу метаданных и данных по глубоким скважинам, сформированную в программе Oracle;
- 6) базу справочно-ссылочных данных сейсморазведки, сформированную в программе Oracle.

Наличие единой концептуальной схемы всей сети (рис. 2, 3) и схемы, определяющей местонахождение данных в сети, «прописанной» внутренними средствами Arcview (скрипты Arcview), атрибутивными таблицами в Oracle и поддерживаемой посредством связи с SQL – сервером, обеспечивает *логическую прозрачность данных и прозрачность размещения данных*. В результате чего пользователь может формулировать запрос ко всем базам, находясь на отдаленном клиентском месте, при этом не указывая, куда переслать запрос, чтобы получить требуемые данные. То есть пользователь как бы работает с *централизованным* банком данных.

АДМИНИСТРИРОВАНИЕ И ОБНОВЛЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ

Администрирование банка данных условно делится на две части. Администрирование картографических данных, расположенных на файл-сервере, производится с помощью операционной системы Windows NT 4.0. Администрирование табличных данных, расположенных на сервере баз данных, осуществляется средствами СУБД Oracle 7.

Все пользователи, имеющие доступ к ЛВС или ЕВС, имеют свободный доступ для просмотра общедоступных данных «рабочего проекта». Доступ к данным с регламентированным доступом определяется реестром пользователей. При составлении реестра предполагается, что пользователь обращается только к тем частям баз данных «рабочего проекта», которые необходимы ему для работы. В реестре учитывается: фамилия, должность пользователя; организация и отдел, где работает пользователь; место расположения компьютера пользователя; IP – адрес; список ограничений на картографические данные; список ограничений на табличные данные. Реестр составляется администратором банка данных на основе заявок начальников отделов Дальинформгеоцентра и КИР, согласовывается с руководителем геологической службы КИР и утверждается директором Дальинформгеоцентра. Внешнему пользователю «рабочего проекта» предоставляется право «только чтения», правом «обновления» обладает только администратор банка данных.

Для обновления находящегося в эксплуатации банка данных – «рабочего проекта» формируется «текущий проект», к которому имеет доступ, в основном персонал, формирующий банк данных (рис.4).

«Рабочий проект» периодически обновляется на «текущий» администратором банка данных на файл-сервере и на сервере баз данных. Резервное копирование банка данных, расположенного на файл-сервере и сервере баз данных, осуществляется администратором сети.

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ЗАПРОСЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

В настоящее время ИР банка данных интенсивно используются в автоматизированном режиме в научных и тематических исследованиях осадочных бассейнов региона с целью оценки их нефтегазового потенциала, а также с целью объемно-площадного изучения общих закономерностей степени катате-

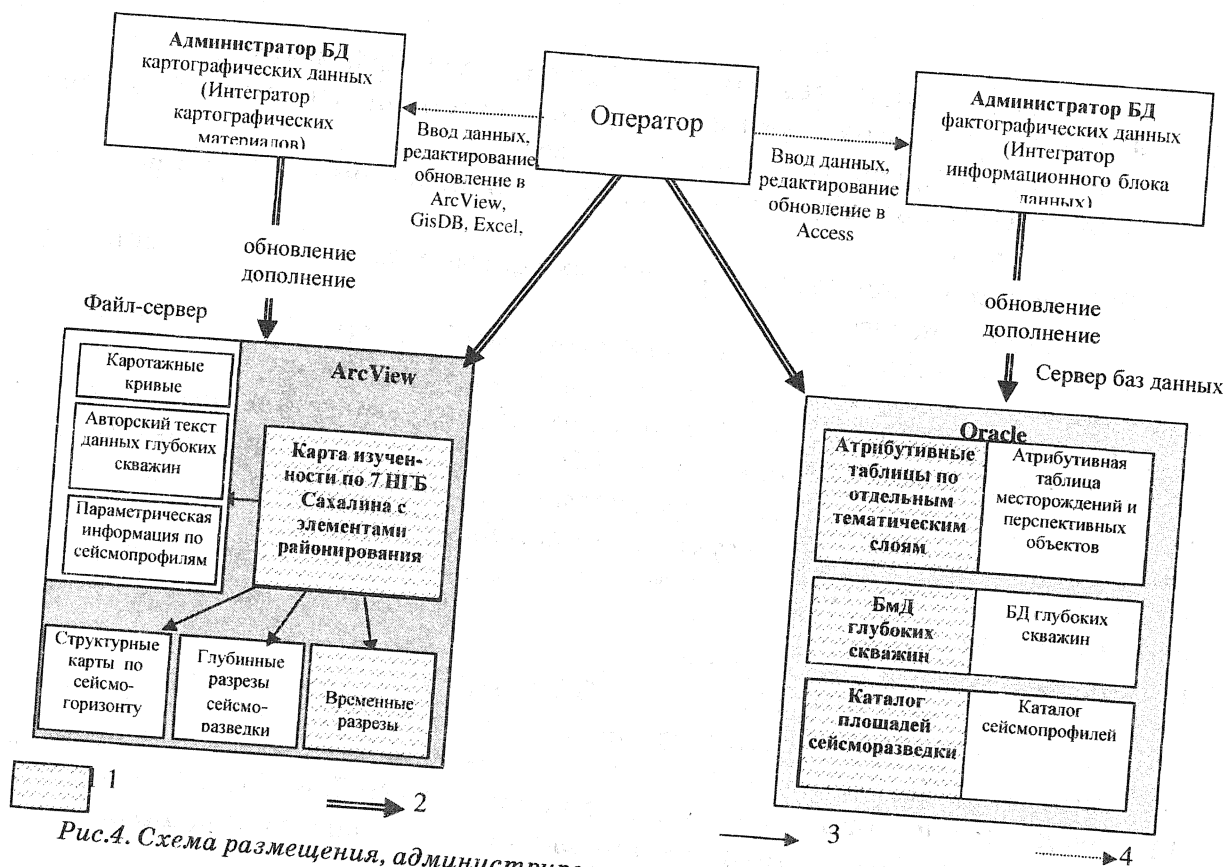


Рис.4. Схема размещения, администрирования, обновления и дополнения «текущего проекта» банка данных.

1-общедоступные данные, 2-регламентированный доступ, 3-регламентированный доступ по «горячей» связи, 4-передача данных

неза и литоплотностных характеристик мезокайнозойских толщ и свит [2]. Основной информационной базой таких исследований являются цифровые глубинные и временные разрезы сейсморазведки, структурные карты, цифровые базы кривых каротажа, а также цифровые базы данных глубоких скважин (данные о конструкции, послойное описание керна, петрофизика и литология керна, стратиграфические разбивки). Новейшие результаты таких исследований сами, в свою очередь, создают компьютерную информационную базу объемно-площадного распределения подсчетных параметров для оценки (переоценки) прогнозных ресурсов нефти, газа и конденсата [3].

Для сопоставления результатов математического моделирования и прогнозирования с прямыми признаками нефтегазоносности и палеобстановки осадконакопления используются цифровые карты месторождений и объектов на нефть и газ с атрибутивными таблицами по стратиграфической приуроченности, геометризации объекта, запасам и ресурсам, а также используются цифровые базы глубоких скважин (данные испытаний, опробования и анализов флюидов, данные по биостратиграфическим анализам).

Рисунки 5-9 иллюстрируют возможность практически любых аналитических запросов как в процессе научных и тематических исследований, так и для оперативного получения разнообразной геолого-геофизической информации для нужд управления фондом недр.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Научно-исследовательскими и проектными работами, выполняемыми в ГП «Дальинформгеоцентр», решается одна из научно-технических проблем

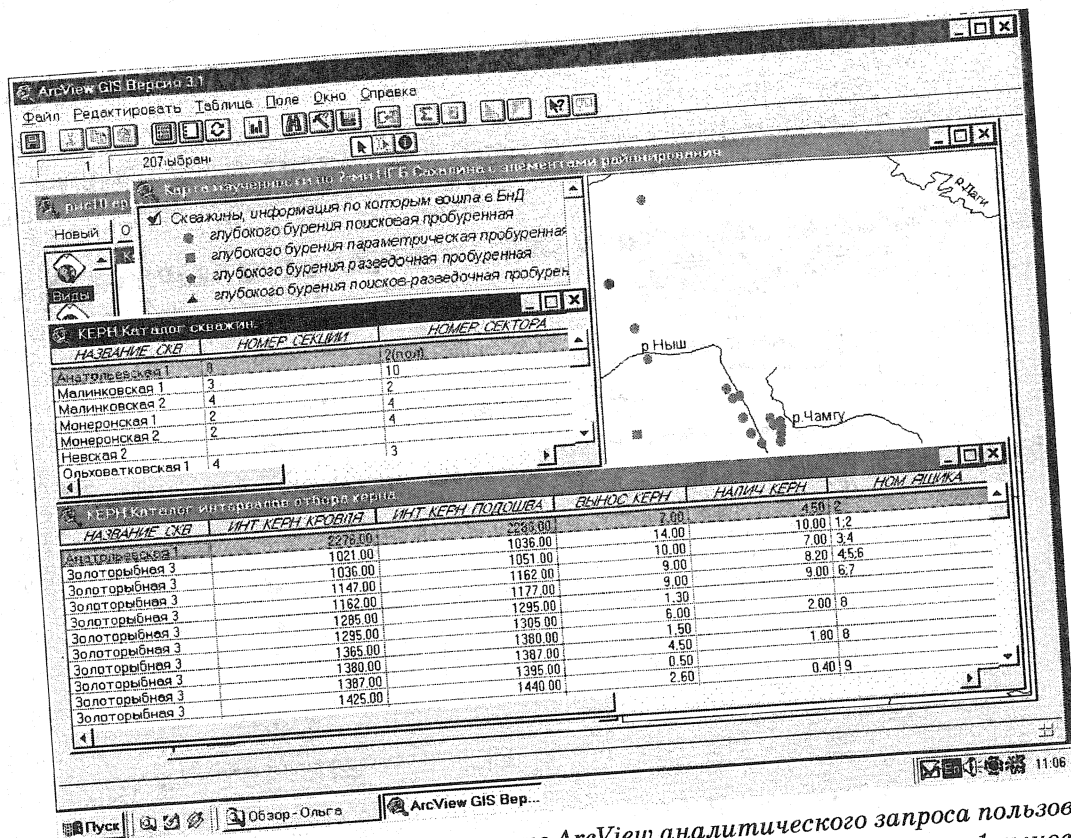
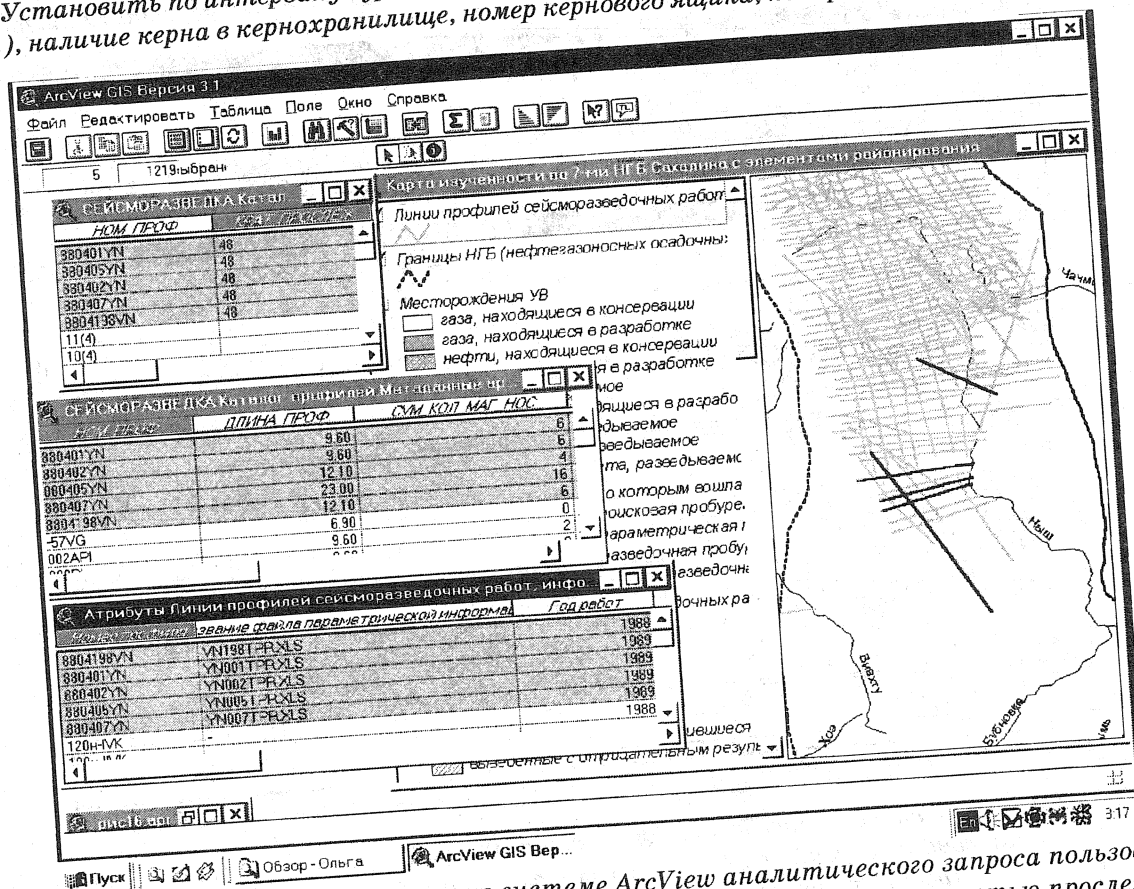


Рис.5. Отображение на мониторе в системе ArcView аналитического запроса пользователя: «Установить по интервалу бурения 2276-2286 м скважины Анатолевская 1 вынос керна (м), наличие керна в кернохранилище, номер керна, номер секции, номер сектора»



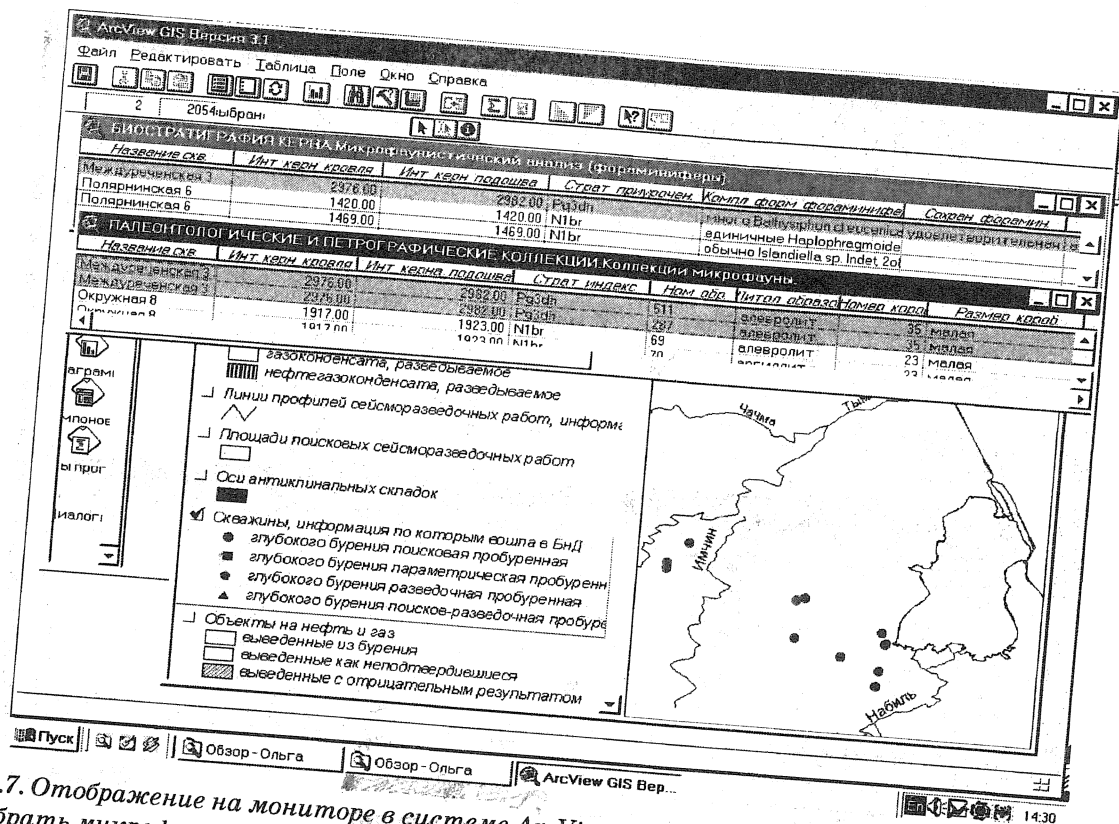


Рис.7. Отображение на мониторе в системе ArcView аналитического запроса пользователя: «Выбрать микрофаунистические анализы палеогеновых отложений с сохранностью фораминифер не хуже удовлетворительной, обеспеченные образцами в коллекционном материале»

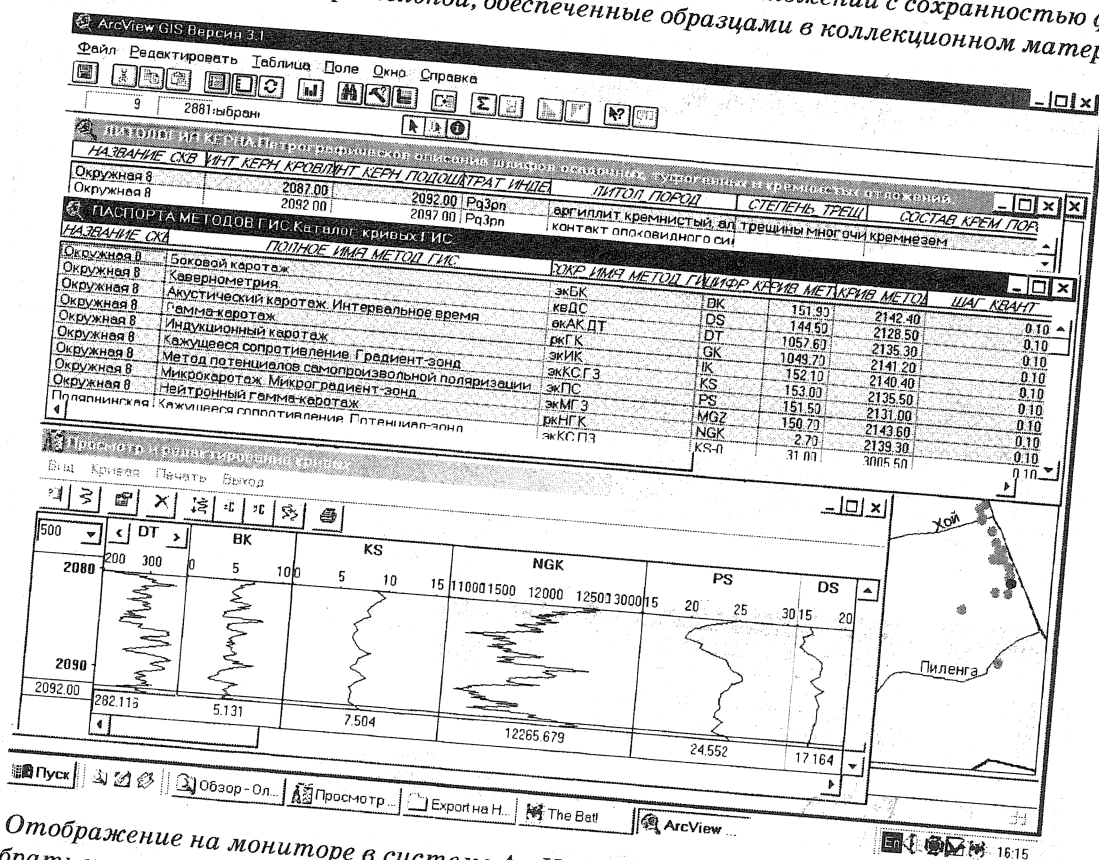


Рис.8. Отображение на мониторе в системе ArcView аналитического запроса пользователя: «Выбрать интервалы бурения в палеогеновых отложениях с определением кремнезема и многочисленных трещин по результатам литологического анализа. Интервалы охарактеризовать кривыми каротажа»

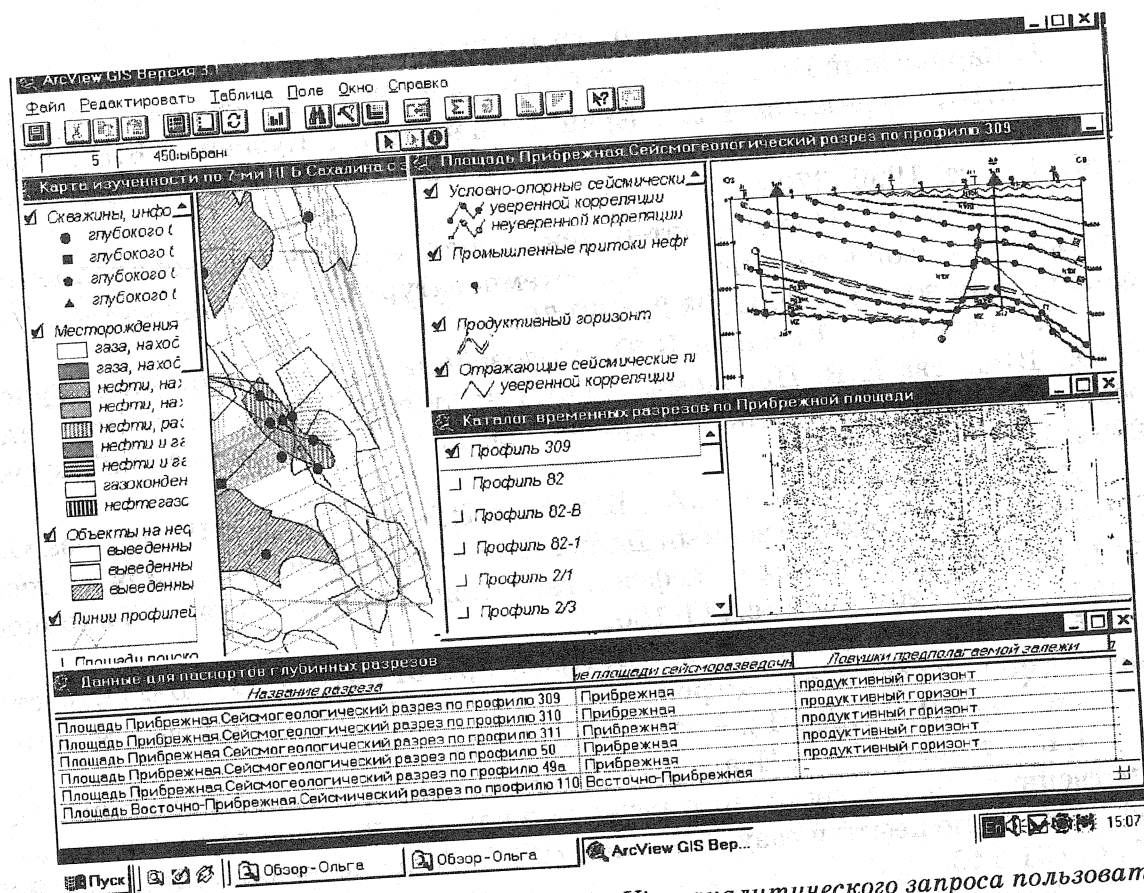


Рис.9. Отображение на мониторе в системе ArcView аналитического запроса пользователя: «Выбрать в Лунском НГБ сейсмические профили, соответствующие сейсмогеологические и временные разрезы, картирующие ловушки предполагаемых залежей УВ»

оценки нефтегазового потенциала осадочных бассейнов Дальневосточного региона — создается не имеющий аналогов на Востоке России распределенный банк геолого-геофизических данных по нефти и газу.

2. Для реализации банка данных привлечены и освоены современные, относительно недорогие промышленные системы Oracle и Arcview, позволившие организовать эффективную клиент-серверную технологию обработки данных в режиме удаленного доступа.

3. Практически воплощены основные методологические принципы проектирования — виртуальность представлений пользователей и прозрачность размещения данных, что решает проблемы избыточности и целостности данных, а также предельно упрощает работу пользователя с банком данных.

4. Спроектирована и действует система обновления и администрирования баз данных, обеспечивающая стандартизацию данных и их защиту.

5. Распределенный банк данных Сахалинской области стал основной информационно-аналитической базой научных и тематических исследований нефтегазоносности осадочных бассейнов, охваченных банком данных, и оперативного получения разнообразной геолого-геофизической информации при управлении фондом недр.

6. Перспективы развития распределенного банка данных заключаются в наращивании его информационной базы данными других осадочных бассейнов Дальневосточного региона и предоставлении информационных услуг клиентам всего региона на основе корпоративной вычислительной сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варнавский В.Г., Коблов Э.Г., Буценко Р.Л., Деревскова Н.А., Иваньшина Л.П., Кириллова Г.Л., Крапивенцева В.В., Кузнецов В.Е., Тронова Т.Ю., Уткина А.И. Литолого-петрофизические критерии нефтегазоносности. – М.: Наука, 1990, 270 с.
2. Исаев В.И. Прогноз материнских толщ и зон нефтегазонакопления по результатам геоплотностного и палеотемпературного моделирования. // Геофизический журнал, 2002, № 2, с.60-70.
3. Исаев В.И., Косыгин В.Ю., Соловейчик Ю.Г., Юрчук А.А., Гуленок Р.Ю., Шпакова Н.В. Проблемы оценки нефтегазоматеринского потенциала осадочных бассейнов Дальневосточного региона. // Геофизический журнал, 2002, №1, с.28-52.
4. Исаев В.И., Юрчук А.А., Шпакова Н.В., Войкова С.И., Исаева О.С., Соколова В.В. Государственный Дальневосточный региональный банк геолого-геофизических данных по нефти и газу (модель реализации) // Тихоокеанская геология, 2002, №1, с.111-126.
5. Кисловский О.А., Исаев В.И. Проект работ по созданию Дальневосточного регионального банка цифровой геолого - геофизической информации по нефти и газу (ДВ АбнД-НГ). – М.: Роскомнедра, 1995, 27 с.
6. Кисловский О.А., Исаев В.И. О концептуальной модели создания Государственного Дальневосточного регионального банка геолого-геофизической информации по нефти и газу (ДВ АбнД-НГ) // Тихоокеанская геология, 1998, №1, с. 131-140.
7. Мартин Дж. Вычислительные сети и распределенная обработка данных: программное обеспечение, методы и архитектура. Вып. 1. – М.: Финансы и статистика, 1985, 256 с.
8. Нортон П., Андерсен В. Разработка приложений в Access 97 СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 1998, 656 с.
9. Озкарахан Э. Машины баз данных и управление базами данных. М.: Мир, 1989, 696 с.
10. Проектирование корпоративных ГИС. Организация баз данных. ESRI-М.: Проектный и Учебно-методический Центр по геоинформационным технологиям «ГИС-проект», 1999, 807 с.
11. Austin D., Caindec L., Frazier J. и др. Сервер Oracle 7.3: Администрирование баз данных. Учебное пособие. Часть 1. / Oracle Corporation, 1996, 459 с.
12. Collins J. Непроцедурное программирование на языке SQL в среде SQL* Plus. / Oracle Corporation, 1994, 786 с.
13. Collins J. Процедурное программирование в Oracle с использованием PL/ SQL. / Oracle Corporation, 1994, 350 с.

УДК [550.82:519.256] (571.6)

BANK OF THE GEOLOGI-GEOPHISICAL DATA ON OIL AND GAS.

Isaev V.I.

In Dalinformgeocenter on the basis of the integrated digital packets of the geology-geophysical data of oil-and-gas-bearing settling the distributed data

bank of the Sakhalin area is created. As the server of relational databases the graphic system ArcView, communicating with heterogeneous DBMS is utilised by a DBMS Oracle, in a client part. The local area networks created on the basis of structured cable systems, are joint through isolated unswitched telephone pair. The transfer rate of the unified computer network makes 5-100 Mbit / sec. The internal means Oracle and ArcView create virtual representations of the users and the transparency of arrangement of the data in a network is ensured, that decides problems of redundancy and data integrity, extreme simplifies activity of the users with a data bank. The system provides updating of databases "detail design" - "the current project" standardizing the data, and system of management by orders and decrees " of universal authentication " - data protection. The distributed data bank is the basic informational - analytical base of prediction oil-and-gas-bearing of settling basins and operating obtaining of the miscellaneous information for control of entrails fund.

Keywords: oil-and-gas-bearing settling basin, bank of the geology-geophysical data, Oracle, ArcView, computer network, system of management by orders and decrees, forecast oil-and-gas-bearing, East of Russia.

УДК 550.83 : 553.982-(51.642)

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ОХОТОМОРСКОГО РЕГИОНА

Исаев В.И.

В результате картирования нефтегазоматеринских пород (по геотемпературному признаку), зон флюидомиграции, толщ-коллекторов и толщ-флюидоупоров (по геоплотностному признаку) осадочных бассейнов Охотоморского региона установлены особенности режима УВ-систем: степень катагенетической преобразованности органического вещества потенциально материнских пород, распространение зон вероятного нефтегазоаккумуляции и фазовое состояние возможных залежей УВ.

ВВЕДЕНИЕ

Осадочные бассейны акватории и обрамления региона представлены осадочно-породным выполнением порядка 45-ти прогибов и впадин кайнозойского и юрско-мелового возраста (рис.1). Осадочные бассейны с установленным промышленным потенциалом нефтегазоносности расположены, в основном, на западе Охотского моря в пределах о.Сахалин и присахалинского шельфа. В начале 80-х годов в Колпаковской впадине Западной Камчатки открыты первые газовое и газоконденсатные месторождения. Разведанными являются только миоценовые отложения с промышленными запасами нефти и газа.

Настоящие исследования региона, выполняемые академией наук, высшей школой, организациями МПР и нефтяными компаниями [5, 12], основываются на единой методике оценки нефтегазоносности осадочных бассейнов, акцентированной на анализе динамики УВ-систем. Применяемые региональные критерии прогноза, помимо мощности осадочного выполнения, включают территории развития материнских пород и зон флюидомиграции. Под последними понимаются «зоны разуплотнения», сопряженные с геодинамическими и гидродинамическими системами региональных разломов. Зональные