

Виртуальная реальность

Центр пространственной визуализации
ОАО «ЛУКОЙЛ» - инновационный ответ компании
на «информационный взрыв»



Павел ДМИТРАКОВ,
главный специалист управления
геологического моделирования
ОАО «ЛУКОЙЛ»



Вадим КОЗЛОВ,
начальник отдела
проектного управления
ООО «ЛУКОЙЛ-ИНФОРМ»

Развитие технологий для поиска, разведки и разработки месторождений нефти и газа сопровождается «информационным взрывом»: количество данных, описывающих строение недр, растет экспоненциально. От двухмерных представлений нефтегазовых объектов в виде карт и разрезов мы перешли к трехмерным математическим компьютерным моделям, а изучение процессов фильтрации в пластах добавило четвертое измерение - время. Огромное количество информации, хранящейся в дочерних нефтегазодобывающих обществах Группы «ЛУКОЙЛ» и региональных научно-исследовательских институтах, помимо плюсов имеет и серьезный недостаток: чем больше данных, тем сложнее их увязать и проанализировать, особенно в условиях конкуренции и вечной нехватки времени. Поэтому возникла идея создания сети центров пространственной визуализации (ЦПВ). В 2004 г. ЦПВ был создан в корпоративном центре «ЛУКОЙЛа», затем в Московском офисе компании «ЛУКОЙЛ-Оверсиз Холдинг Лтд.», а в 2005 г. - в ее Египетском филиале.

➔ Назначение и основные задачи ЦПВ

ЦПВ представляет собой специально оборудованное помещение (рис. 1), оснащенное комплексом программных и технических средств. Эти программно-технические средства позволяют визуализировать в стерео- и монорежимах с использованием технологии виртуальной реальности с эффектом «полного погружения» различные по формату геолого-геофизические данные в двух- и трехмерном представлении, включая геолого-математические и гидродинамические модели, данные ГИС и др. ЦПВ обеспечивает согласованную работу по поддержке процессов анализа и принятия решений с участием различных категорий специалистов нефтяной компании.

В соответствии со своим назначением ЦПВ обеспечивает:

- проведение анализа и экспертной оценки результатов геолого-разведочных работ;
- интерактивное проектирование траектории скважины с использованием трехмерных моделей месторождений и средств виртуальной реальности;
- проведение экспертной оценки проектов и результатов работ в области эксплуатации месторождений (включая их обустройство);
- анализ и экспертную оценку технико-экономических результатов мониторинга разработки месторождений;
- анализ и экспертную оценку проведения мероприятий по повышению технико-экономической эффективности добычи нефти и газа;
- визуализацию результатов прогнозирования экологических последствий аварий при проектировании сложных инженерных сооружений (морские платформы, нефтепроводы и т.п.);
- демонстрацию принятых решений руководству компании, контролирующим органам, инвесторам и др.;
- загрузку и визуализацию геолого-геофизических, промысловых и картографических данных в форматах и для приложений основных производителей программного обеспечения (ПО) Landmark, Paradigm, Roxar, Schlumberger с возможностью использования стереоскопического эффекта;

- визуализацию в стереорежиме геологических и гидродинамических моделей с использованием технологии виртуальной реальности.

→ Комплекс программного обеспечения необходим...

Комплекс программного обеспечения ЦПВ включает в себя:

- программный модуль трехмерной визуализации с использованием технологии виртуальной реальности в режимах моно и стерео с «полным погружением», позволяющий отображать геолого-геофизические и промысловые данные, геологические и гидродинамические модели месторождений в объеме, проектировать траектории новых скважин, проигрывать разные сценарии разработки месторождения (рис. 2);

- программный модуль для решения прикладных задач, обеспечивающий использование отраслевого стандарта Open Spirit по интеграции программного обеспечения компаний Landmark, Roxar, Schlumberger и прочих производителей путем обеспечения быстрой связи со стандартными отраслевыми приложениями и базами данных (рис. 3);

- универсальный программный модуль для трехмерной визуализации в реальном времени географических данных и данных по обустройству месторождений, моделированию событий в реальном времени, в том числе по моделированию последствий чрезвычайных событий, природных явлений и т.п. (рис. 4).

При этом программный комплекс обеспечивает:

- синхронную визуализацию всех типов данных в общем виртуальном пространстве, возможность «пройти и пролететь сквозь изображение», интерактивное проектирование траекторий скважин непосредственно в трехмерном пространстве, расчеты условий бурения в масштабе реального времени, визуализацию сейсмических данных разложением на слои в произвольных направлениях, интерактивное развитие района (объекта) разработки в реальном времени, включая моделирование поверхностей, интерпретацию сейсмической поверхности в ручном и автоматическом режиме, импорт и экспорт данных (сейсмика, траектории

Рис. 1. В центре пространственной визуализации ОАО «ЛУКОЙЛ»

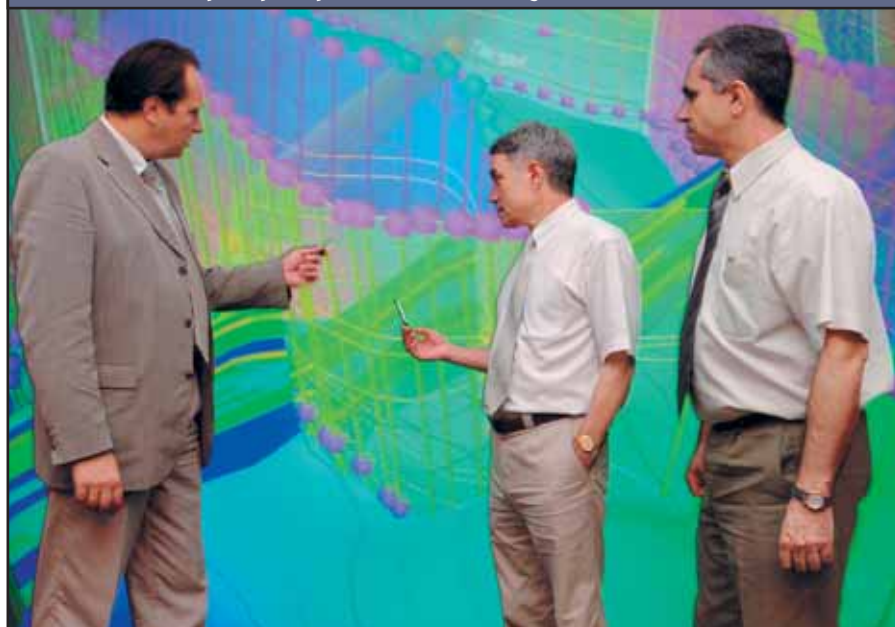
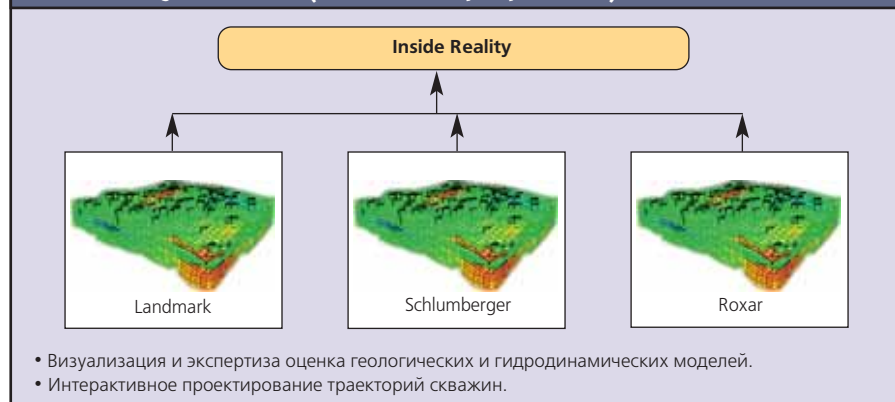


Рис 2. Комплекс программного обеспечения для стереовизуализации (геология и разработка)



скважин, каротажные диаграммы, интерпретированные поверхности);

- одновременную трехмерную визуализацию в стереорежиме нескольких версий геологических, гидродинамических моделей и данных по сейсмике, подготовленных с использованием ПО основных производителей (Landmark, Roxar, Schlumberger);

- загрузку геологических и гидродинамических моделей и данных по сейсмике, подготовленных в ПО основных производителей (Landmark, Roxar, Schlumberger), и визуализацию в стереорежиме посредством программного модуля трехмерной визуализации с использованием технологии виртуальной реальности;

- загрузку и визуализацию в стереорежиме «внешних файлов», подготов-

ленных в форматах SEG-Y, XYZ и др., через программный модуль трехмерной визуализации с использованием технологии виртуальной реальности;

- загрузку географических данных и данных по обустройству месторождений, подготовленных в пакетах ArcView, ArcGIS 3D Analyst, ArcGIS Spatial Analyst, и визуализацию в стереорежиме через универсальный программный модуль для трехмерной визуализации в реальном времени.

→ ...но и без технического обеспечения не обойтись

Комплекс технического обеспечения ЦПВ включает в себя следующие компоненты: оборудование для двух- и трехмерной визуализации в стерео- и монорежимах с «полным погружением».

Рис 3. Комплекс программного обеспечения для решения прикладных задач

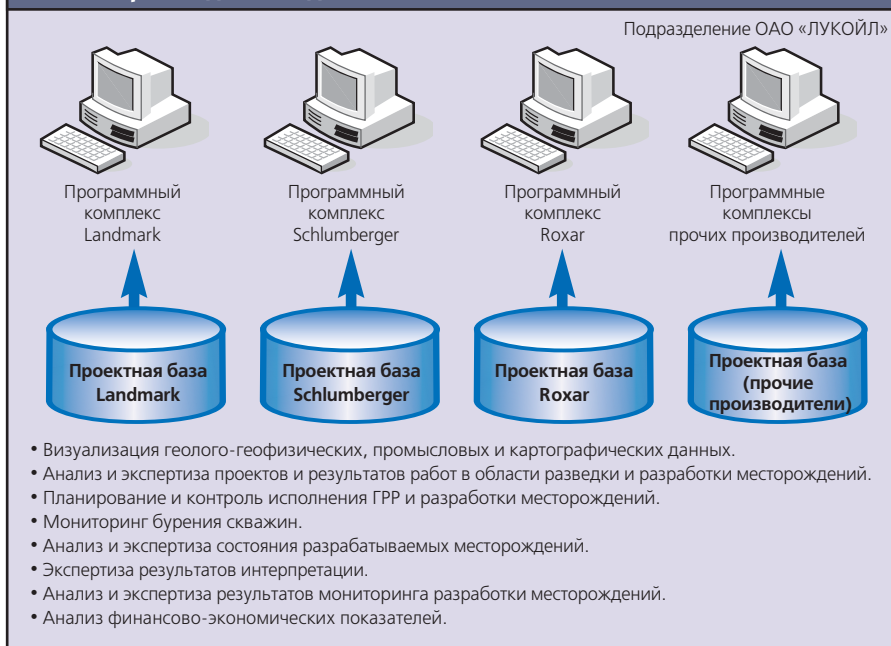
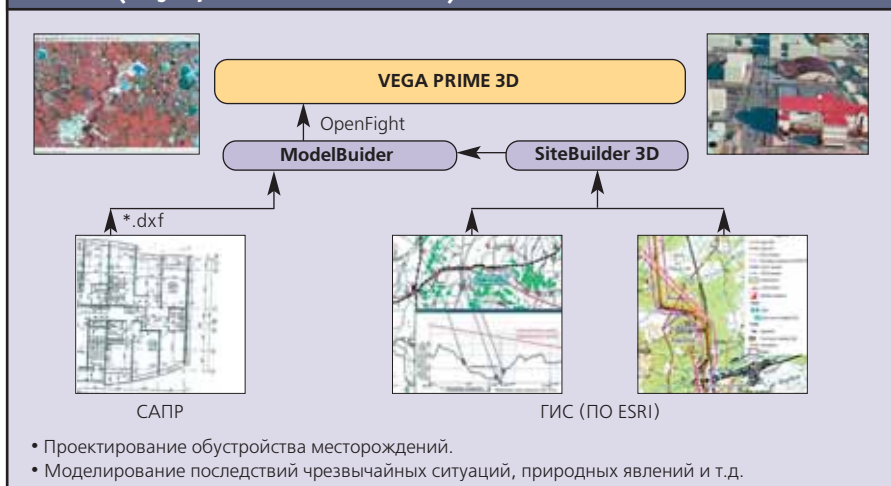


Рис 4. Программный комплекс стереовизуализации (обустройство и экология)



ем», источники сигнала, систему управления комплексом технического обеспечения, систему аудио- и видеоконференцсвязи и сетевую инфраструктуру.

Оборудование для визуализации состоит из следующих элементов (рис. 5):

- проекционной системы, обеспечивающей в пассивном стереорежиме обратной проекции с плоским многофункциональным экраном (размером не более 3,5 м по высоте и 6 м по длине) отображение с разных источников, компьютерных платформ и приложений (как в стерео-, так и в качественном монорежиме) изображений с возможностью визуального восприятия при нор-

мальном освещении (для обеспечения параллельной работы с документами), с широкими углами зрения и цифровыми проекторами высокой яркости;

- стереооборудования с набором стереочков для просмотра изображений;

- технических средств отслеживания перемещений в виртуальной реальности, включающих беспроводную систему позиционирования наблюдателя и беспроводный манипулятор для обеспечения эффекта «полного погружения» при управлении последовательностью и полнотой изображения трехмерных данных в стереорежиме;

- дополнительного интерактивного экрана обратной проекции (SmartBoard) для параллельного ведения сессий, отображения вспомогательной информации и видеофрагментов.

Для обеспечения функционирования центра реализована возможность подключения следующих источников сигналов: графического сервера для поддержки мультимедийных приложений виртуальной реальности (SUN, SGI), рабочих станций с возможностью стереоотображения с использованием ПО на платформе Windows, четырех ноутбуков, DVD/SVHS-магнитофона и документ-камеры.

Система управления комплексом технического обеспечения имеет управляемую систему коммутации видеоисточников, обеспечивающую коммутацию от различных источников на проекционное оборудование, а также консоль оператора, предназначенную для ведения контроля работы проекционного оборудования, отображения, управления работой системы аудио- и видеоконференцсвязи, дополнительного оборудования, освещения, кондиционирования и электропитания. При этом проекционное оборудование и консоль оператора находятся в радиусе не более 15-20 м от генерирующего оборудования.

Для проведения обсуждений, а также при взаимодействии территориально удаленных участников может быть использована система аудио- и видеоконференцсвязи, включающая в себя следующие технические средства:

- конференцсистему с микрофонными пультами, обеспечивающими передачу речевых сообщений и синхронного перевода;

- видеокамеры;
- процессор и усилитель-распределитель компонентных видеосигналов, обеспечивающие преобразование компонентных видеосигналов Y, R-Y и B-Y;
- аппараты групповой видеоконференцсвязи, предназначенные для использования при организации многоточечных конференций в сетях формата IP.

Технические средства системы аудио- и видеоконференцсвязи обеспечивают устойчивую связь с участниками - представителями региональных структурных подразделений нефтяной компании, расположенных на значительном расстоянии друг от друга.

→ Внедрение

В процессе создания и внедрения ЦПВ оперативно и качественно были решены сложные технологические задачи по подготовке основного и технологических помещений центра: был обеспечен необходимый температурно-влажностный режим, поверхности покрыты антибликовыми компонентами, а основной экран (размером 6 на 3 м) был поднят на восьмой этаж здания, где размещается ЦПВ.

Проведенные автономные и комплексные испытания ЦПВ показали, что его функциональные характеристики в полном объеме обеспечивают качество и оперативность принятия решений в области разведки, разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

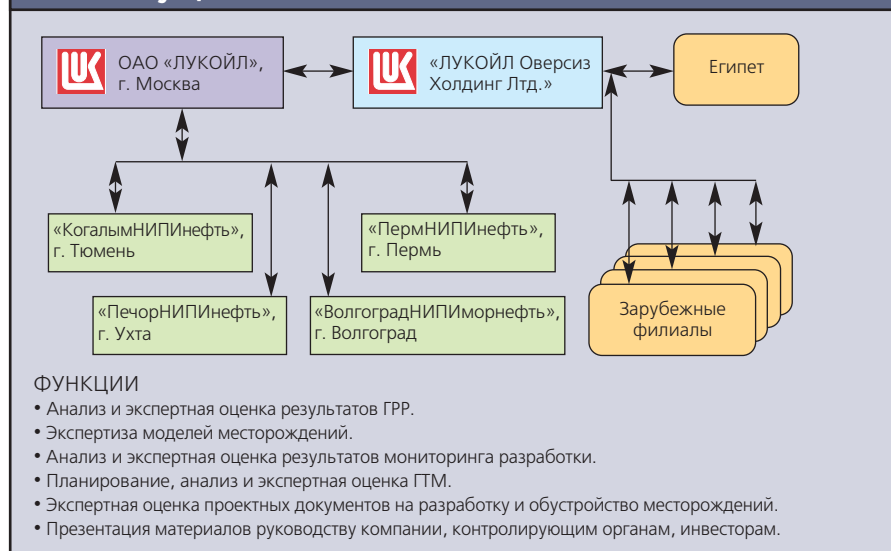
→ Что такое ИС КСА?

Необходимость инновационного развития производства предъявляет сегодня новые требования к содержанию, организации, формам и методам управленческой деятельности. Стратегическим направлением развития ОАО «ЛУКОЙЛ» является процесс дальнейшей интеграции науки и производства, ориентированный на разработку и внедрение эффективных научных и технологических новшеств. При решении особо сложных аналитических задач, возникающих при проведении геолого-разведочных работ и разработке нефтегазовых месторождений, необходимо объединение интеллектуального потенциала специалистов, представляющих разные профессиональные области, и их руководителей не только на этапе принятия, но и на этапе выработки решений. Современный подход состоит в обеспечении такой мультидисциплинарной команды специалистов, вырабатывающих и принимающих решения на основе достоверной геолого-геофизической, промысловой, финансово-экономической, картографической информации, владеющих как результатами моделирования геологических объектов, технологических процессов, сценариев развития производства, так и современными программно-аппартными инструментами.

Рис 5. Технические средства 2D и 3D визуализации

	ПРОЕКТОРЫ 4 BARCO SIM6 Mk II LCD проектора стерео Яркость 3400 ANSI люмен Контраст 500:1 Разрешение 1280x1024 (SXGA)
	ЭКРАН Плоский экран с обратным проецированием (пассивное стерео) Размер экрана 6x2,8 м
	ИНТЕРАТИВНАЯ ДОСКА обратной проекции Smart 3000i
	ИСТОЧНИКИ СИГНАЛА

Рис 6. Информационная система коллективного ситуационного анализа



С этой целью в компании принято решение о создании ЦПВ в четырех НИПИ - в ООО «ТФ «КогалымНИПИнефть», ООО «ПермНИПИнефть», ООО «ВолгоградНИПИморнефть», ООО «ПечорНИПИнефть» - и некоторых зарубежных филиалах компании «ЛУКОЙЛ Оверсиз». Соединенные высокоскоростными каналами связи в единую сеть, эти ЦПВ совместно с уже существующими центрами в Москве и Египте составят информационную систему коллективного ситуационного анализа (ИС КСА). ЦПВ станут своеобразными взаимосвязанными узлами обработки, визуализации и анализа информации в единой ИС КСА (рис. 6).

Программно-аппартные комплексы позволят воспроизводить одинаковое динамически синхронизируемое изображение в каждом узле, что обеспечит одновременную работу территориально распределенной мультидисциплинарной команды специалистов и руководителей.

Создание информационной системы коллективного ситуационного анализа обеспечит более эффективную комплексную информационно-технологическую поддержку процессов мониторинга разработки месторождений, экспертизу геолого-гидродинамических моделей, оптимальную проводку бурящихся скважин и др. ■