ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «АТЛАС»

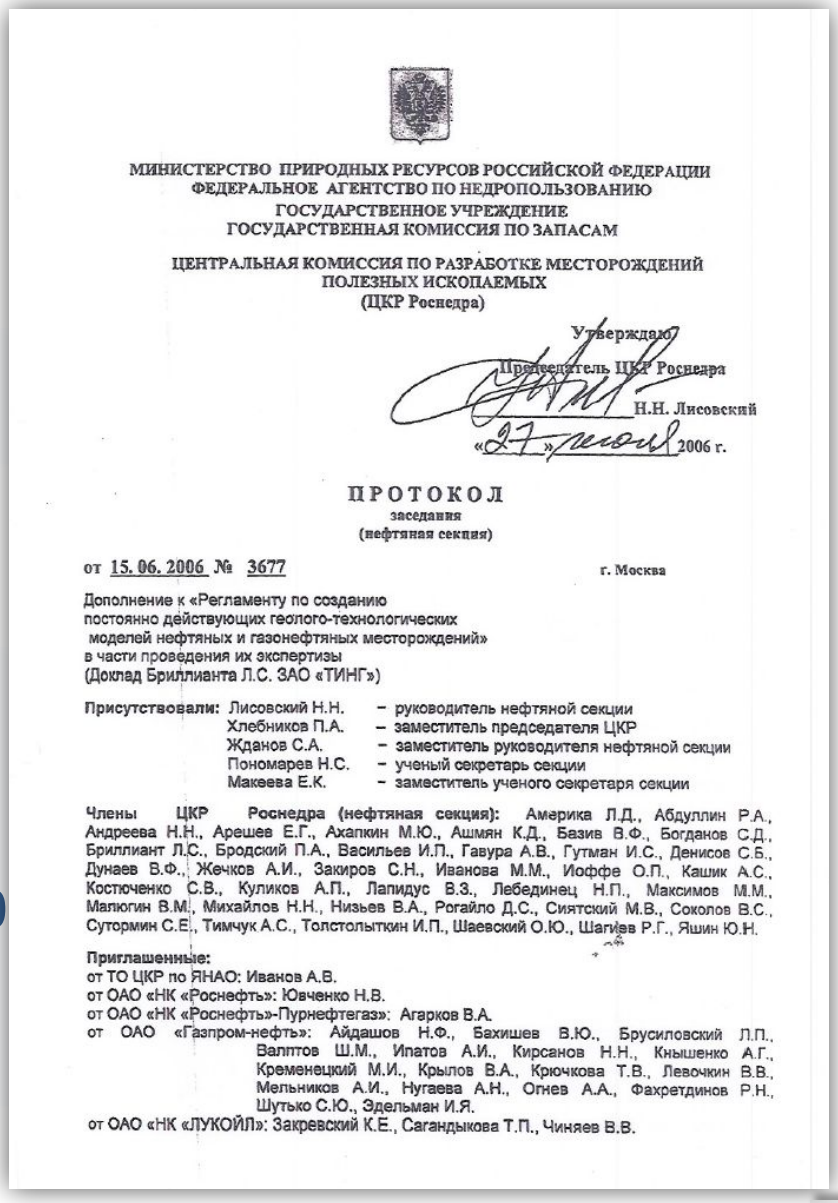
"Методические основы экспертизы геолого-гидродинамических моделей и их развитие в программном продукте "АТЛАС Экспертиза АРМ-Эксперт"

ЗАО «ТЮМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА»

Протокол ЦКР Роснедра № 3677 от 15.06.2006

ЦКР рекомендует:

Проектным и экспертирующим организациям принять к исполнению настоящее Дополнение к РД 153-39.0-047-00 по организации и проведению экспертизы цифровых моделей



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ ПО ЗАПАСАМ

ЦЕНТРАЛЬНАЯ КОМИССИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
(ЦКР Роснедра)

Утверждаю
Председатель ЦКР Роснедра
Н.Н. Лисовский
«27» июня 2006 г.

ПРОТОКОЛ
заседания
(нефтяная секция)

от 15.06.2006 № 3677 г. Москва

Дополнение к «Регламенту по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений» в части проведения их экспертизы
(Доклад Бриллианта Л.С. ЗАО «ТИНГ»)

Присутствовали: Лисовский Н.Н. – руководитель нефтяной секции
Хлебников П.А. – заместитель председателя ЦКР
Жданов С.А. – заместитель руководителя нефтяной секции
Пономарев Н.С. – ученый секретарь секции
Макеева Е.К. – заместитель ученого секретаря секции

Члены ЦКР Роснедра (нефтяная секция): Америка Л.Д., Абдуллин Р.А., Андреева Н.Н., Арешев Е.Г., Ахапкин М.Ю., Ашмян К.Д., Базив В.Ф., Богданов С.Д., Бриллиант Л.С., Бродский П.А., Васильев И.П., Гавура А.В., Гутман И.С., Денисов С.Б., Дунаев В.Ф., Жечков А.И., Закиров С.Н., Иванова М.М., Иоффе О.П., Кашик А.С., Костюченко С.В., Куликов А.П., Лапидус В.З., Лебединец Н.П., Максимов М.М., Малюгин В.М., Михайлов Н.Н., Низьев В.А., Рогайло Д.С., Сиятский М.В., Соколов В.С., Сутормин С.Е., Тимчук А.С., Толстолыткин И.П., Шаевский О.Ю., Шагиев Р.Г., Яшин Ю.Н.

Приглашенные:
от ТО ЦКР по ЯНАО: Иванов А.В.
от ОАО «НК «Роснефть»: Ювченко Н.В.
от ОАО «НК «Роснефть»-Пурнефтегаз»: Агарков В.А.
от ОАО «Газпром-нефть»: Айдашов Н.Ф., Бахишев В.Ю., Брусиловский Л.П., Валптов Ш.М., Ипатов А.И., Кирсанов Н.Н., Кнышенко А.Г., Кременецкий М.И., Крылов В.А., Крючкова Т.В., Левочкин В.В., Мельников А.И., Нугаева А.Н., Огнев А.А., Фахретдинов Р.Н., Шутько С.Ю., Эдельман И.Я.
от ОАО «НК «ЛУКОЙЛ»: Закревский К.Е., Сагандыкова Т.П., Чиняев В.В.

РАЗВИТИЕ МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА И ЭКСПЕРТИЗЫ ГЕОЛОГО - ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

- **Регламент по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений. РД 153-39.0-047-00**
- **Методические указания по построению ПДГТМ нефтяных и газонефтяных месторождений, Москва, 2001 г.**
- **Дополнение к «Регламенту по созданию ПДГТМ нефтяных и газовых месторождений» (РД 153-39.0-047-00)**
- **Методические указания по проектированию разработки нефтяных и газонефтяных месторождений. Москва, 2007 г.**
- **Оценка качества 3D моделей**
  Закревский К.Е., Майсюк Д.М., Сыртланов В.Р., Москва, 2008 г.
- **Положение «О порядке приемки и экспертизы трехмерных цифровых геологических и гидродинамических моделей, создаваемых при подсчете и пересчете запасов месторождений УВС», 2010 г.**

Внутренние регламенты по представлению геолого-гидродинамических моделей компаний «НТЦ РуссНефть», «НК Роснефть», «ТННЦ»,« НТЦ Газпромнефть», «НК Лукойл»

МНЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ И ВЕДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

«Важнейшая составляющая моделирования – исходная информация. От ее количества зависит разрешающая способность модели, от качества – прогнозная надежность»

Дзюба В.И. / Вестник ЦКР РОСНЕДРА, 1/2007 г.

«Особое внимание экспертизы заслуживают следующие направления: … Методика, достоверность, корректность расчетов вариантов уровней добычи нефти, газа, конденсата, жидкости, закачки агентов и других показателей»

Пономарев Н.С. / Вестник ЦКР РОСНЕДРА, 2/2007 г.

«Необходимость и целесообразность автоматизации процесса экспертизы была вызвана двумя основными причинами: необходимостью ускорения процесса в условиях возрастающего количества строящихся моделей и снижением субъективного фактора путем унификации технологии работы»

Закревский К.Е., Майсюк Д.М., Сыртланов В.Р. Оценка качества 3D моделей, 2008 г.

«… организация и проведение экспертизы цифровых геологических и фильтрационных моделей актуально, перспективно и позволит повысить качество проектных документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений»

Протокол ЦКР РОСНЕДРА № 3677, 2006 г.

МЕТОДОЛОГИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ

«Геологическая модель пласта представляет собой совокупность моделей его определенных свойств:

- **структурная модель;**
- **литолого-фациальная модель;**
- **петрофизическая модель;**
- **модель насыщения.**

Экспертная оценка качества геологической модели заключается в анализе обоснованности, адекватности и качестве построения моделей каждого из этих свойств…»

Закревский К.Е., Майсюк Д.М., Сыртланов В.Р./
Оценка качества 3D моделей, 2008 г.

МЕТОДОЛОГИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ГМ

АУДИТ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Стратиграфические объекты
Скважинная информация (ГИС, РИГИС, инклинометрия)
Кубы параметров
2D Карты

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА

Структурные построения
Геометрия сеточной области модели
Литологическая модель
Прерывистость
Модель ФЕС
Соответствие материалам подсчета запасов

МЕТОДОЛОГИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ФМ

РЕМАСШТАБИРОВАНИЕ

- Геометрия сеточной области модели
- Параметры сеточной области модели

ФИЛЬТРАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ

- анализ корреляционных связей между параметрами

  (пористость – проницаемость, остаточная водонасыщенность – пористость и т.д.)
- инициализация модели
- PVT – свойства
- ОФП
- методы моделирования скважин
- соответствие запасам УВС

МЕТОДОЛОГИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ФМ

АДАПТАЦИЯ

- контроль граничных условий на скважинах
- анализ различных интегральных/текущих показателей по скважинам/группам/месторождению на любую дату
- оценка энергетического состояния (адаптация забойных давлений по скважинам и пластового давления в целом по залежи)

ПРОГНОЗНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

- режимы управления и граничные условия
- анализ текущих показателей за период (дебит, добыча, обводненность, действующий фонд)
- анализ интегральных показателей

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «АТЛАС»
« ЭКСПЕРТИЗА АРМ-ЭКСПЕРТ»

- Корректность построения геологической модели
- Качество перехода от геологической модели к фильтрационной
- Оценка параметров фильтрационной модели
- Соответствие расчетных показателей фактическим
- Обоснованность прогнозных показателей

ФОРМАТЫ ИМПОРТА ДАННЫХ

СКВАЖИНЫ

КАРТЫ

- Eclipse
- Eclipse schedule
- More
- More recurrent
- Irap RMS Well
- Petrel
- txt – файлы
- inc
- DBF
- Las
- LST

- Icf
- CPS
- Surfer grid

- Data-файл Eclipse
- Dat-файл More

КУБЫ

Госплановские формы

КОНТУРЫ

PVT - свойства

- Excel

- Data-файл Eclipse
- Dat-файл More
- txt файлы

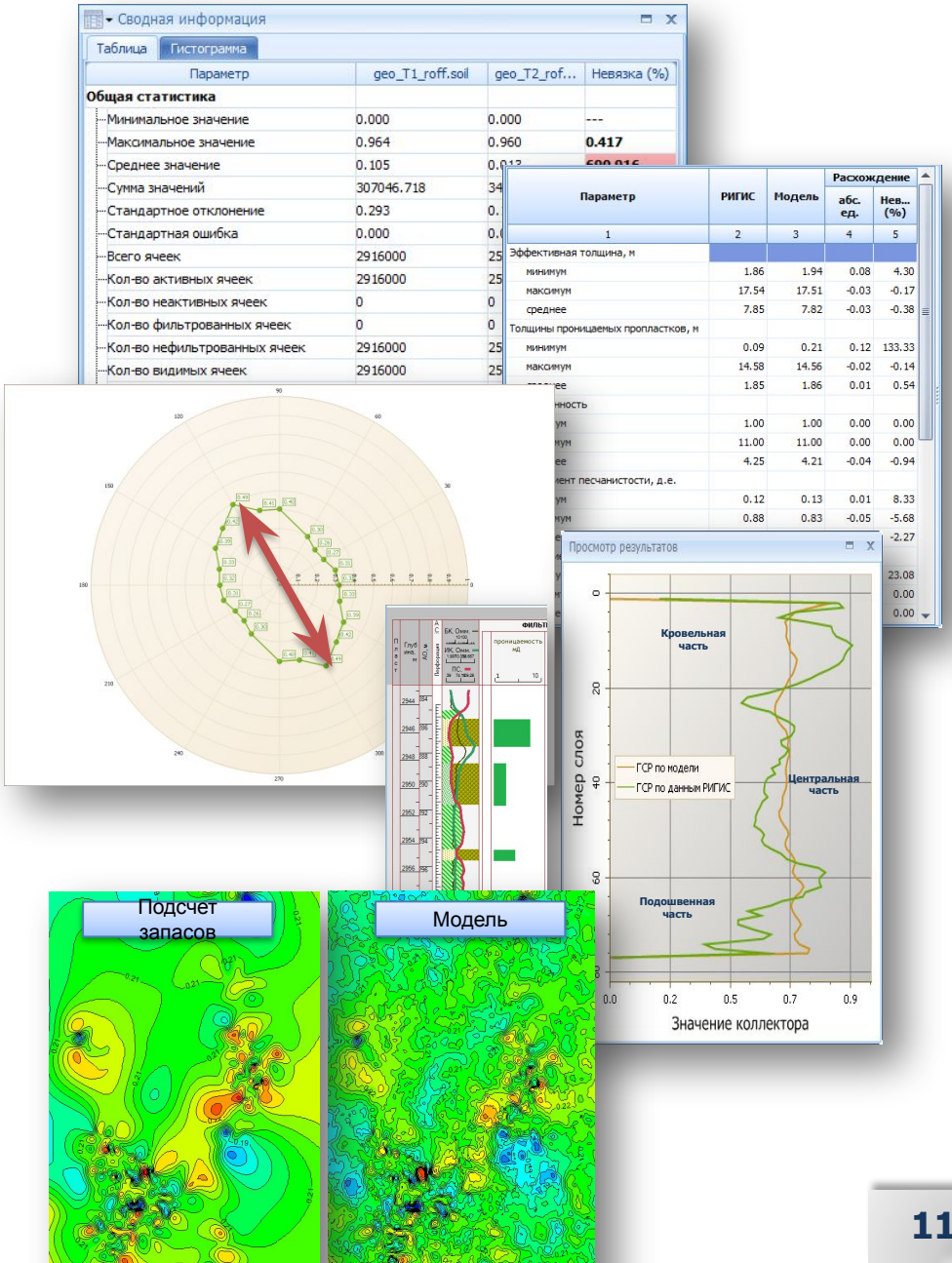
ОФП

- Roff
- Grdecl, Mgrid

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Инструменты анализа

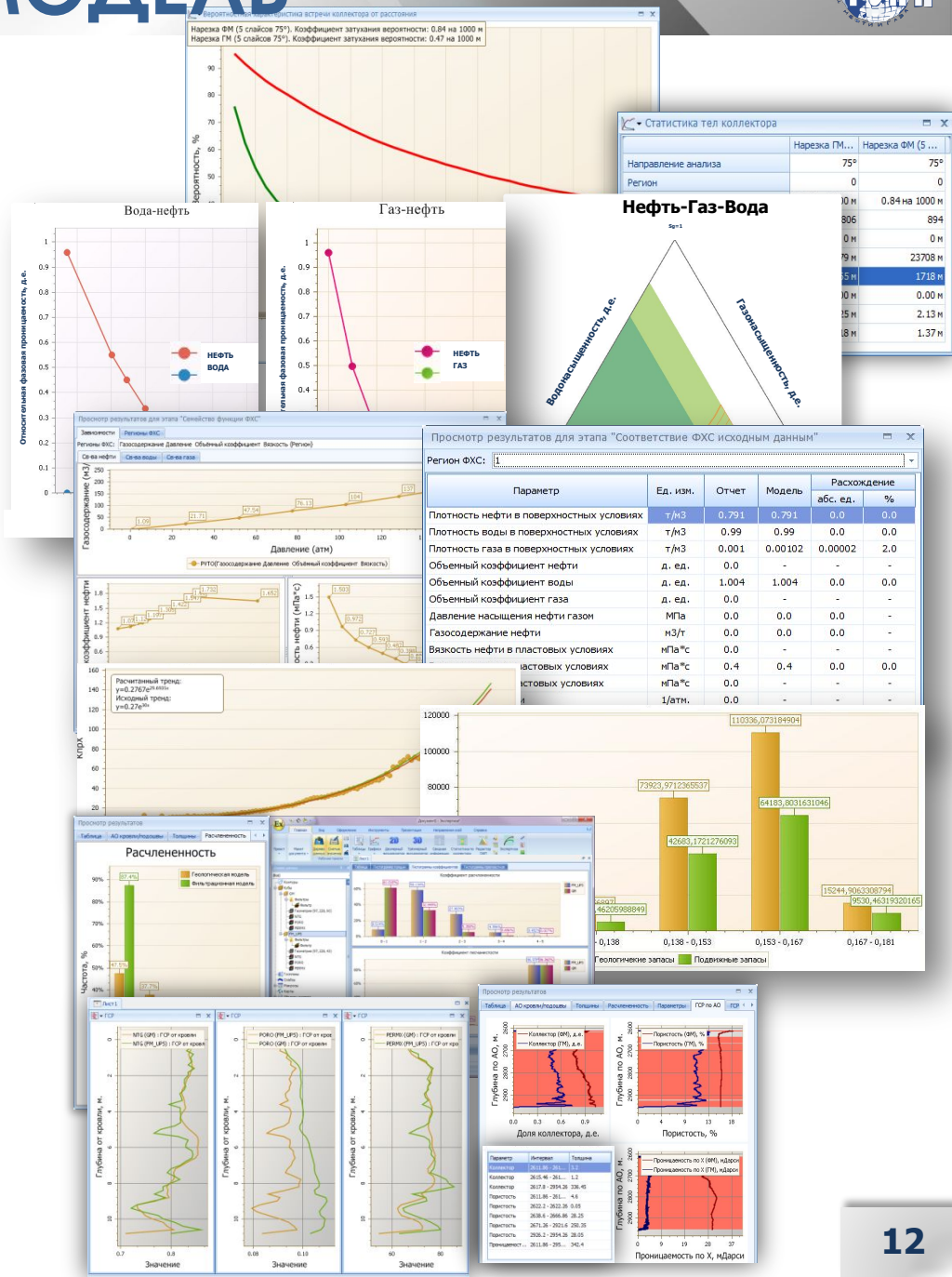
- Сводная информация (информация по выбранным параметрам кубов, скважин, карт и т.д.)
- Статистика по коллектору
- Анализ прерывистости коллектора
- Геолого-статистические разрезы
- Каротажная диаграмма
- Картопостроение



ФИЛЬТРАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ

Инструменты анализа

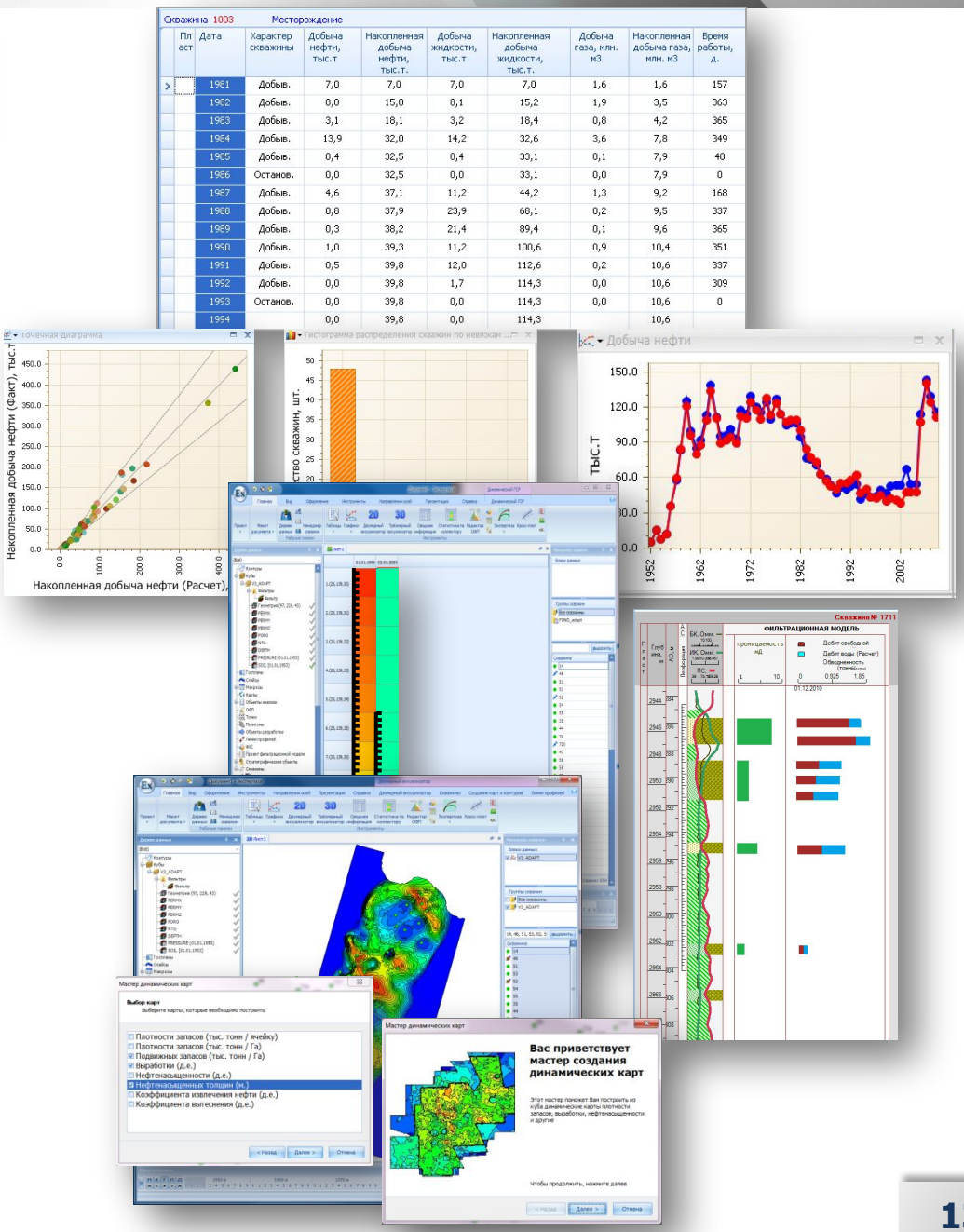
- **Анализ прерывистости коллектора**
- **Редактор ОФП**
- **Визуализатор ФХС**
- **Графики, гистограммы**
  (построение корреляционных связей между параметрами)
- **Геолого-статистические разрезы**



АДАПТАЦИЯ К ИСТОРИИ РАЗРАБОТКИ

Инструменты анализа

- Таблицы, в т.ч.:
  - карточка скважины
  - регламентные таблицы
- Графики:
  - гистограммы
  - точечные диаграммы
  - кросс-плоты
- Динамика перфорации
- Каротажная диаграмма
- Профиль притока
- Картопостроение
- Детальный анализ



Пласт	Дата	Характер скважины	Добыча нефти, тыс.т	Накопленная добыча нефти, тыс.т.	Добыча жидкости, тыс.т	Накопленная добыча жидкости, тыс.т.	Добыча газа, млн. м3	Накопленная добыча газа, млн. м3	Время работы, д.
	1981	Добыв.	7,0	7,0	7,0	7,0	1,6	1,6	157
	1982	Добыв.	8,0	15,0	8,1	15,2	1,9	3,5	363
	1983	Добыв.	3,1	18,1	3,2	18,4	0,8	4,2	365
	1984	Добыв.	13,9	32,0	14,2	32,6	3,6	7,8	349
	1985	Добыв.	0,4	32,5	0,4	33,1	0,1	7,9	48
	1986	Останов.	0,0	32,5	0,0	33,1	0,0	7,9	0
	1987	Добыв.	4,6	37,1	11,2	44,2	1,3	9,2	168
	1988	Добыв.	0,8	37,9	23,9	68,1	0,2	9,5	337
	1989	Добыв.	0,3	38,2	21,4	89,4	0,1	9,6	365
	1990	Добыв.	1,0	39,3	11,2	100,6	0,9	10,4	351
	1991	Добыв.	0,5	39,8	12,0	112,6	0,2	10,6	337
	1992	Добыв.	0,0	39,8	1,7	114,3	0,0	10,6	309
	1993	Останов.	0,0	39,8	0,0	114,3	0,0	10,6	0
	1994		0,0	39,8	0,0	114,3		10,6	

ПРОГНОЗНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

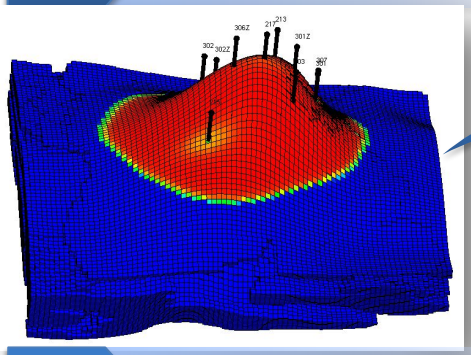
Инструменты анализа

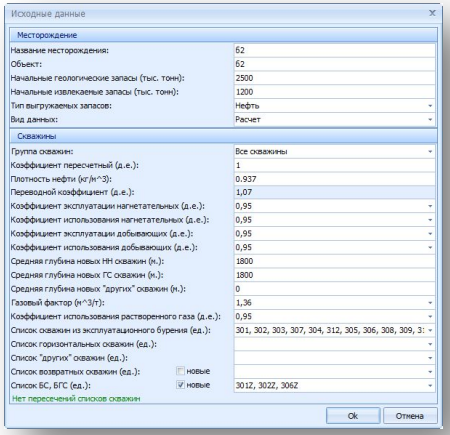
- **Модуль госплан**

(создание госплановских форм по результатам моделирования)

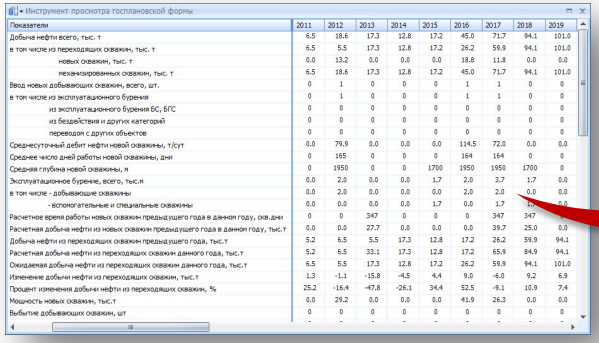
- **Графики, таблицы**

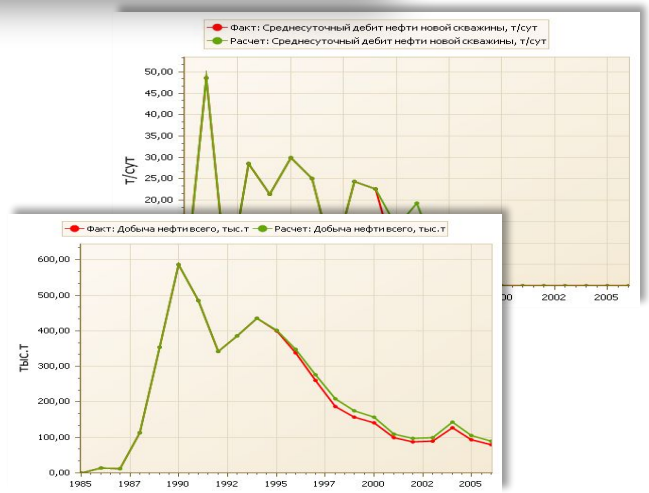
Модель





Отчет

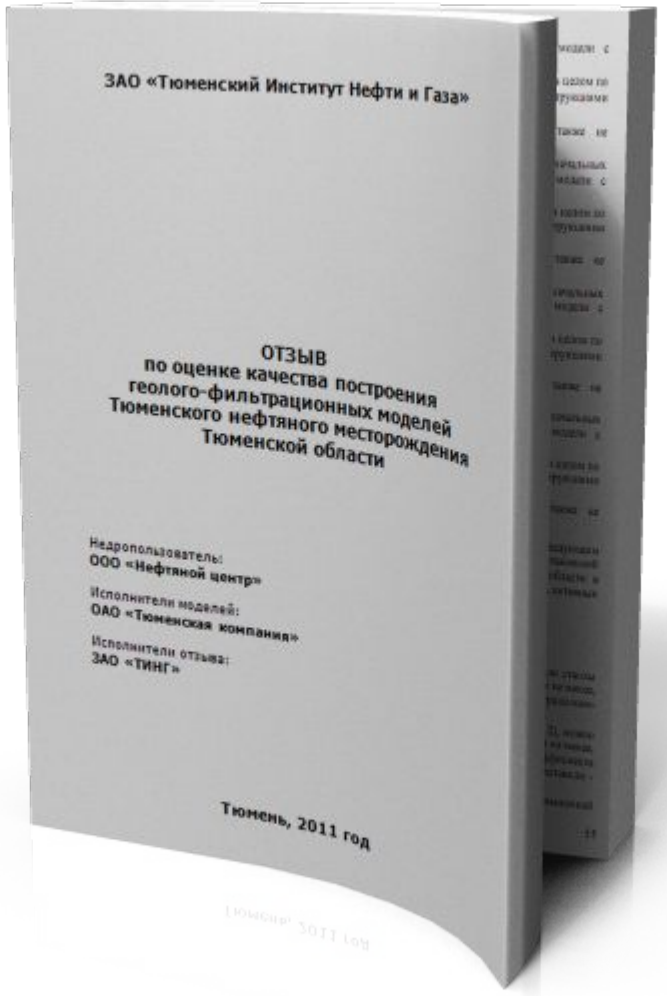




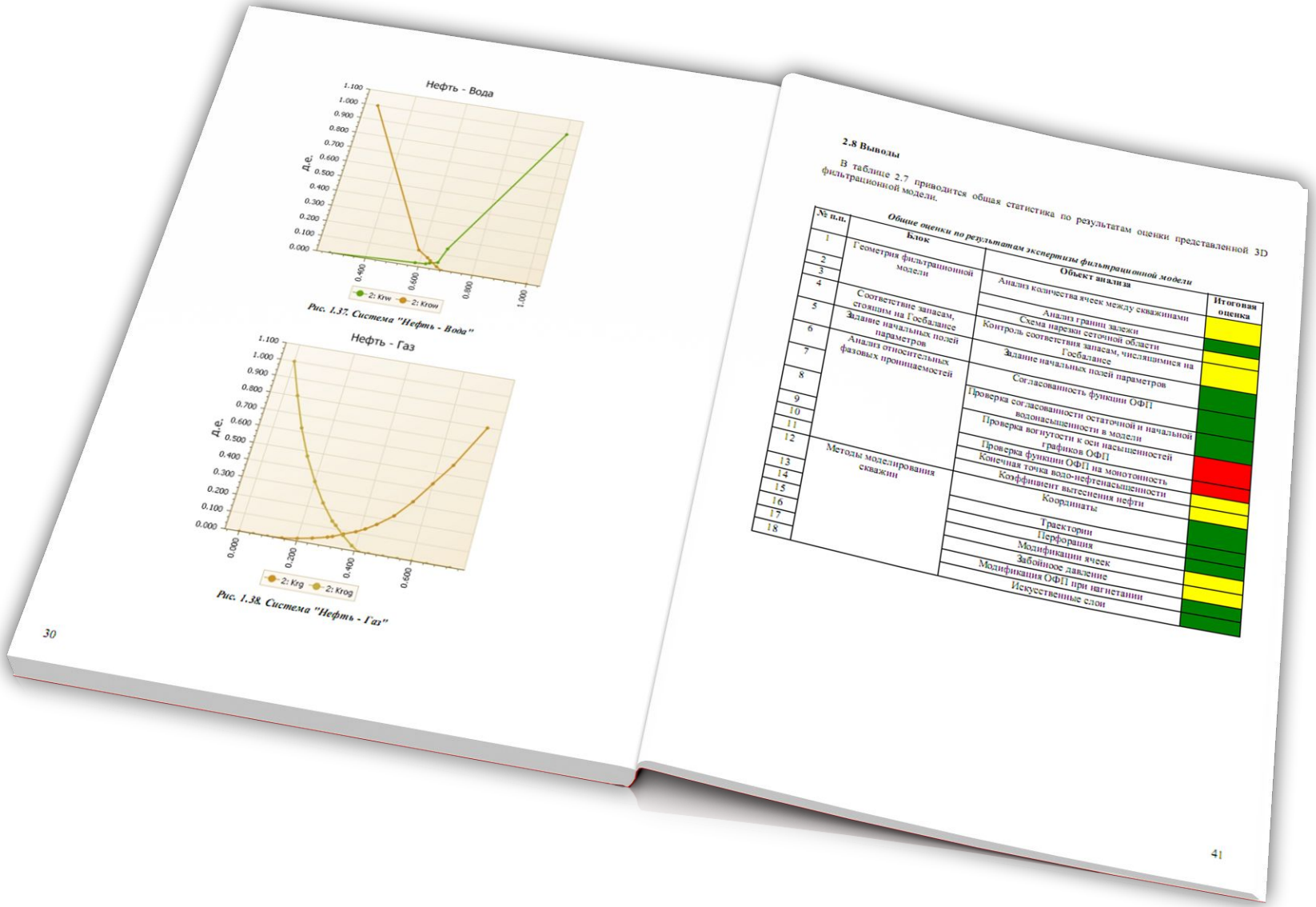
ФОРМИРОВАНИЕ ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЙ

В результате проведения экспертизы формируется отчет, который содержит:

1. Текст отчета
2. Заключение по каждому из этапов экспертизы
3. Табличные и графические приложения



ФОРМИРОВАНИЕ ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЙ



ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «АТЛАС»

Экспертиза «Арм-эксперт»

версия 3.5

ЗАО «ТЮМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА»