

Petrel Guru: from geological expertise automation to prompt scientific methodological assistance

Rustam Faizov

Geologist

Gazpromneft Science & Technology Center



What's Next?

SIS Global Forum 2017

September 13–15

Le Palais des Congrès de Paris

Schlumberger

Content



- QC standardization and optimization

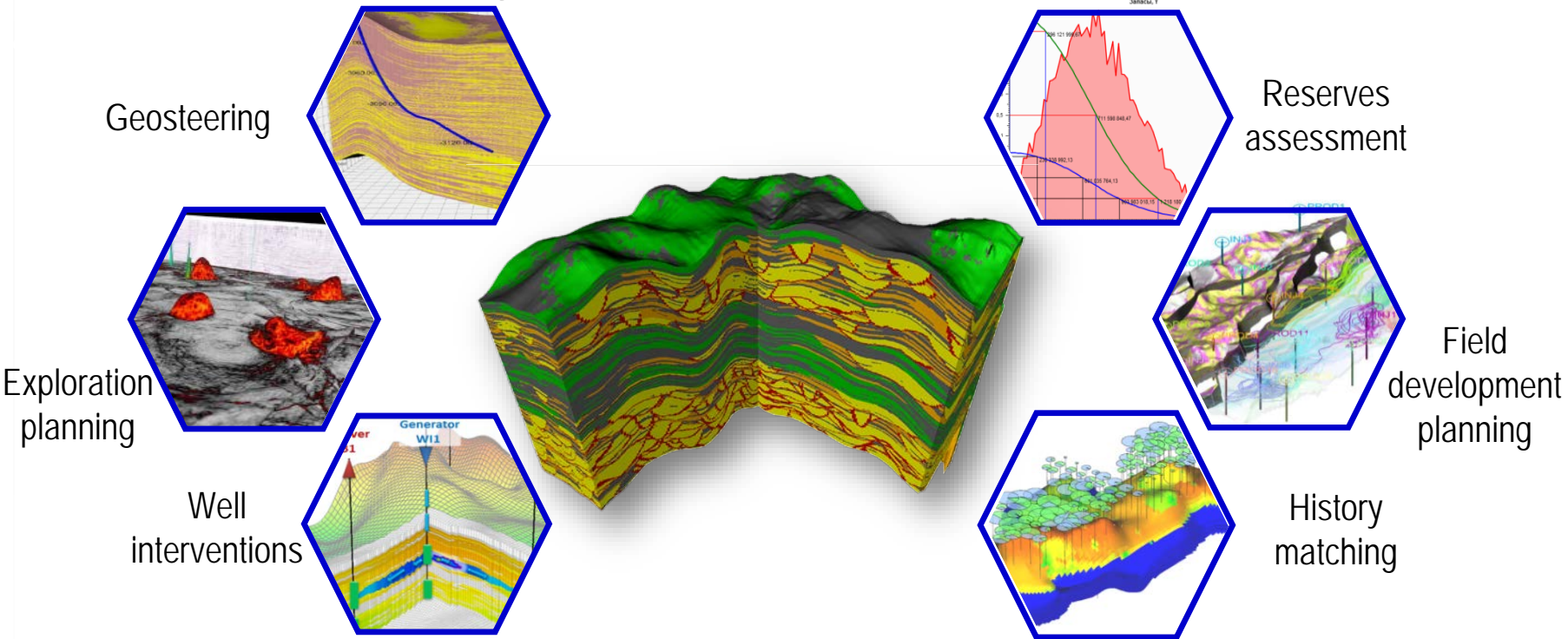


- Automation of the report generation

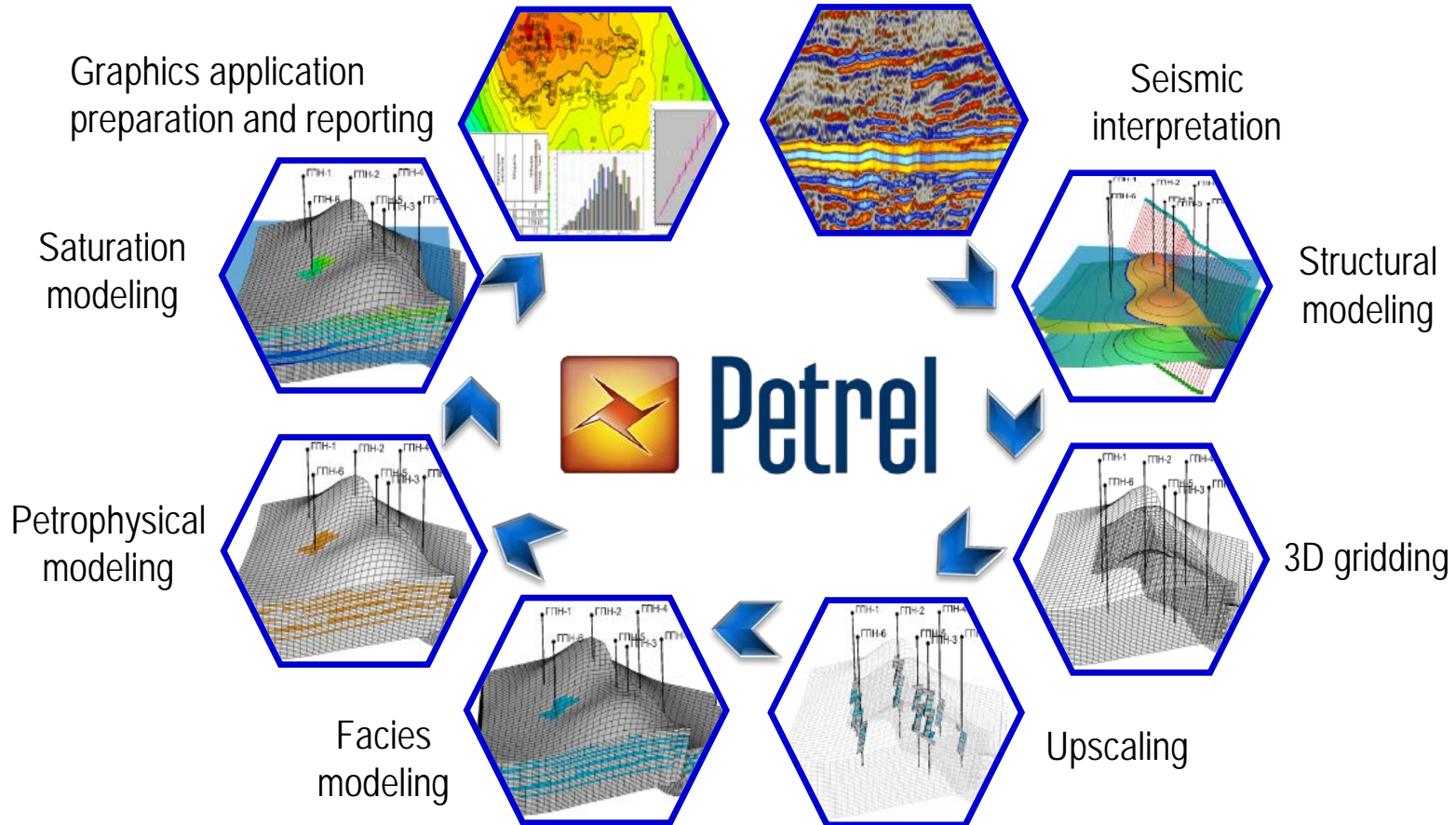


- Corporate knowledge management system

3D geomodel is an important tool for reservoir management and monitoring



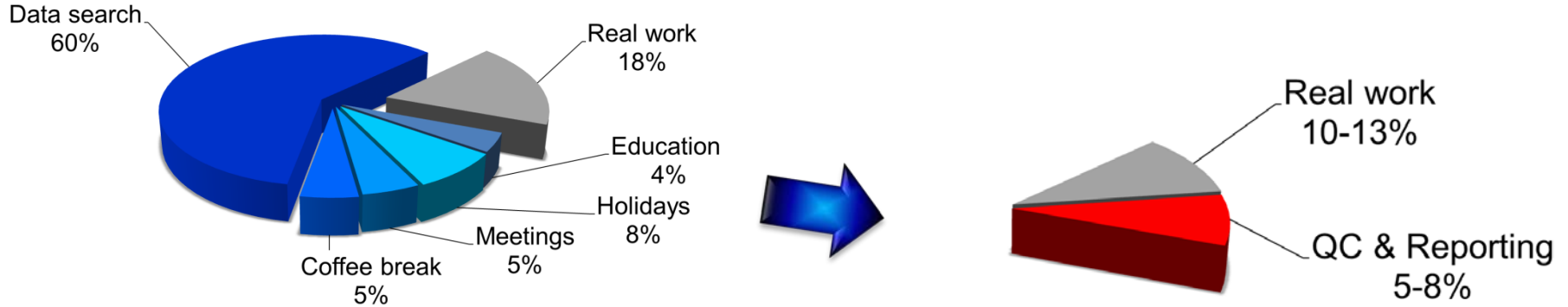
3D geological modeling process



Factors impacting on geomodel quality

- Volume and quality of input data
- Software functionality
- Authors experience
- Error detection on early steps of geological modeling
- Consistent approach for 3D geological modeling and its quality control

Routine in geoscientist work



Luca Cosentino. *Integrated Reservoir Studies*. 2001

KEY PROBLEMS



Time-consuming

Human errors



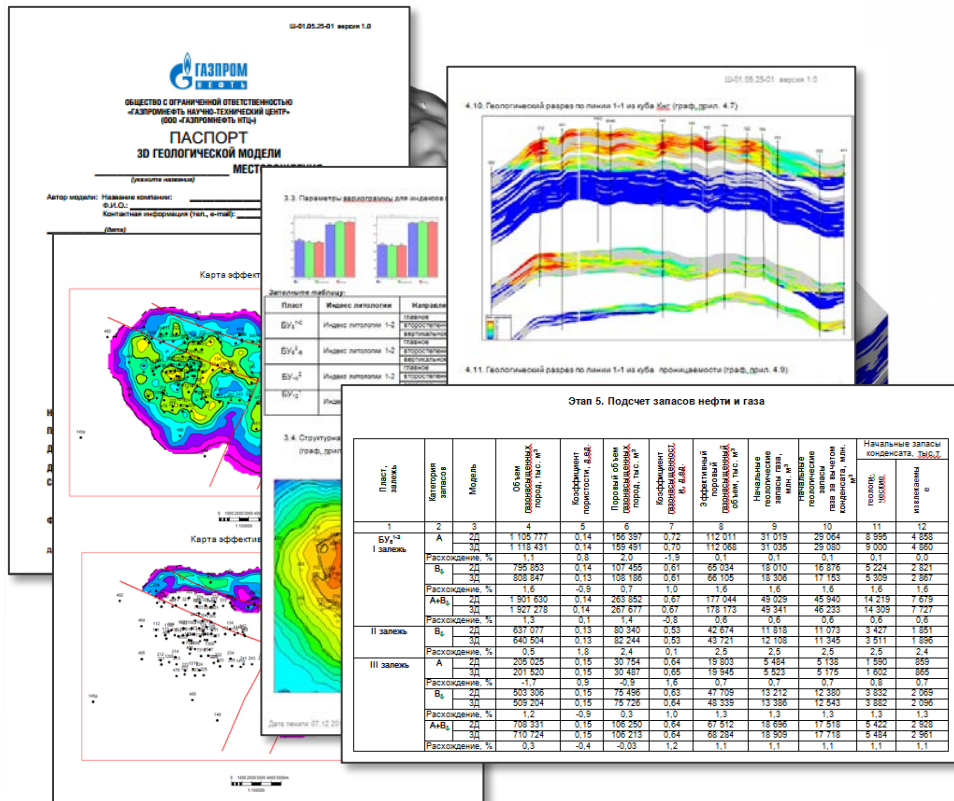
Misreading of uniform requirements

Focused specialization of application software



Wasteful attitude to knowledge

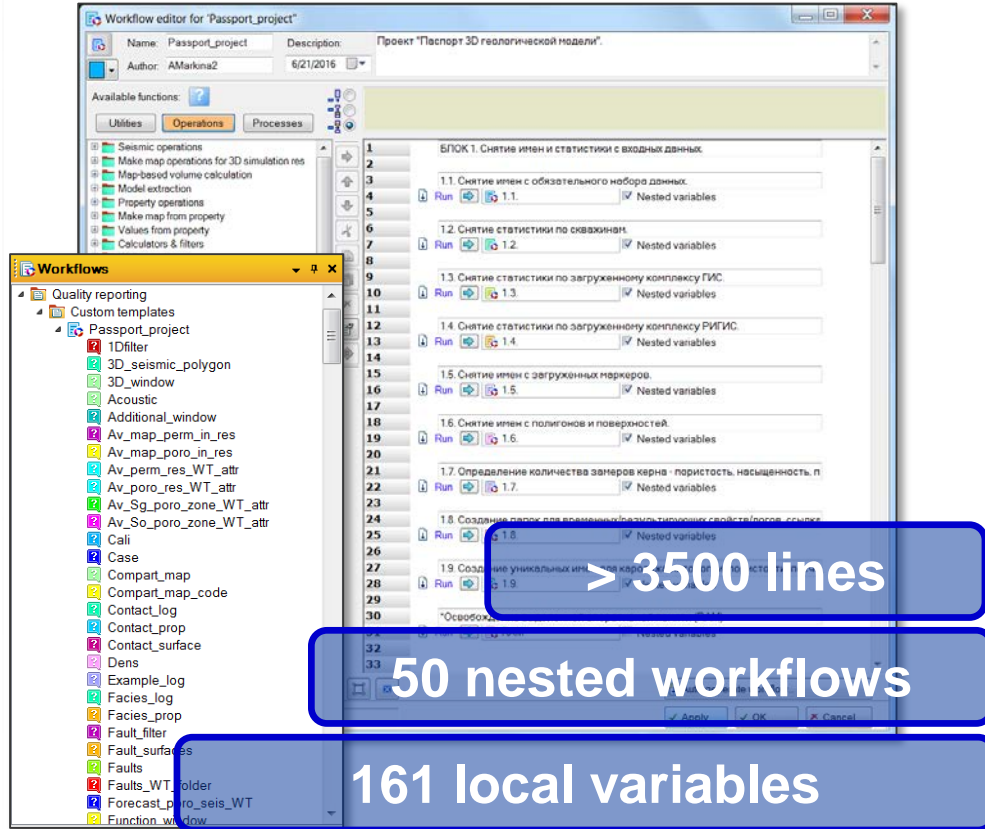
3D model passport



Passport content:

- Overview
- Histograms and cross-plots
- Maps and geological cross-sections
- Tables

3D model passport automatic preparation workflow











The screenshot shows the 'Workflow editor for Passport_project' interface. The main window displays a list of 30 workflow steps, each with a 'Run' button and a 'Nested variables' checkbox. The steps are numbered 1 through 30. A blue callout box highlights the text '> 3500 lines' over the workflow list. Another blue callout box highlights the text '50 nested workflows' over the workflow list. A third blue callout box highlights the text '161 local variables' over the workflow list. On the left side, a 'Workflows' tree view shows the project structure, including 'Quality reporting', 'Custom templates', and 'Passport_project' with its sub-workflows.

> 3500 lines

50 nested workflows

161 local variables

WORKFLOW parts

-  Input data analysis
-  3D grid analysis
-  Structural modeling analysis
-  Facies modeling analysis
-  Petrophysical modeling analysis
-  Reserves calculation
-  Visualization
-  Report generation

Test & Report Manager

Test & Report Manager is the main interface of the Quality reporting module.

The screenshot shows the 'Test & report manager' menu with options: 'Test & report manager', 'Import templates', and 'Create custom template'. Below the menu is a table with columns: Type, Name, Result, Valid, Domain, No. of runs, Date last run, Author, Date modified, Date created, and No. of children. The table contains 13 rows of data. Three blue boxes highlight the 'Templates', 'Tests', and 'Reports' sections of the interface. The 'Templates' section shows a table with columns 'Type' and 'Name', containing one row: 'Passport_project'. The 'Tests' section shows a table with columns 'Valid' and 'Name', containing one row: 'Passport_project'. The 'Reports' section shows a table with columns 'Result' and 'Name', containing one row: 'Report 09/02/2016 02:11:37'. Below the table is a 'Description' field with text: 'Проект "Паспорт модели" предназначен для автоматического заполнения документа "Паспорт 3D геологической модели" ООО "Газпромнефть HTL". Проект выполняет проверку наличия/отсутствия данных, чтение и сравнение статистических данных, построение и визуализацию карт и заполнение соответствующих таблиц и формирование отчета.'

Workflow + report template

Data entry. Test generation

Completed reports

Type	Name	Result	Valid	Domain	No. of runs	Date last run	Author	Date modified	Date created	No. of children
1	Passport_project									
2	Passport_project		✓	Geology	1	09/02/2016 02:11:39	AMarkina2	09/02/2016 01:38:40	09/02/2016 00:48:41	1
3	Report 08/19/2016 13:59:41			Geology	-	-	AMarkina2	08/19/2016 13:59:42	08/19/2016 13:59:41	-
4	Report 08/17/2016 18:02:44			Geology	-	-	AMarkina2	08/17/2016 18:02:44	08/17/2016 18:02:44	-
5	Report 07/13/2016 18:53:07			Geology	-	-	AMarkina2	07/13/2016 18:53:07	07/13/2016 18:53:07	-
6	Report 07/06/2016 01:32:22			Geology	-	-	AMarkina2	07/06/2016 01:32:22	07/06/2016 01:32:22	-
7	Report 08/26/2016 14:36:23			Geology	-	-	AMarkina2	08/26/2016 14:36:23	08/26/2016 14:36:23	-
8	Report 08/29/2016 17:26:17			Geology	-	-	AMarkina2	08/29/2016 17:26:17	08/29/2016 17:26:17	-
9	Report 07/08/2016 15:18:05			Geology	-	-	AMarkina2	07/08/2016 15:18:05	07/08/2016 15:18:05	-
10	Report 07/05/2016 12:24:47			Geology	-	-	AMarkina2	07/05/2016 12:24:47	07/05/2016 12:24:47	-
11	Report 07/05/2016 12:24:47			Geology	-	-	AMarkina2	07/05/2016 12:24:47	07/05/2016 12:24:47	-
12	Report 07/05/2016 12:24:47			Geology	-	-	AMarkina2	07/05/2016 12:24:47	07/05/2016 12:24:47	-
13	Report 07/05/2016 12:24:47			Geology	-	-	AMarkina2	07/05/2016 12:24:47	07/05/2016 12:24:47	-

Type	Name
Passport_project	Passport_project

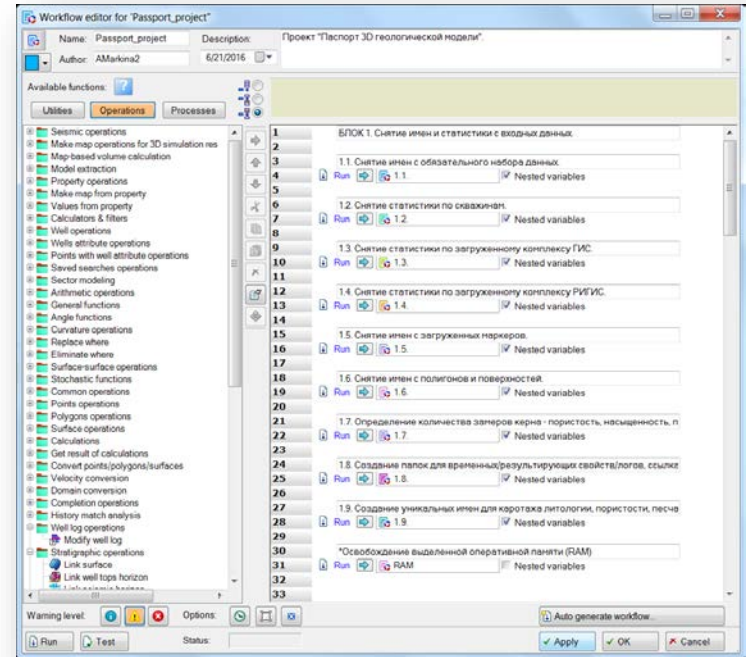
Valid	Name
✓	Passport_project

Result	Name
	Report 09/02/2016 02:11:37

Description:
Проект "Паспорт модели" предназначен для автоматического заполнения документа "Паспорт 3D геологической модели" ООО "Газпромнефть HTL".
Проект выполняет проверку наличия/отсутствия данных, чтение и сравнение статистических данных, построение и визуализацию карт и заполнение соответствующих таблиц и формирование отчета.

3D model passport

- ≈ 80% of 3D model passport generation were automated
 - Data initialization
 - Calculation of object's statistical parameters
 - Mapping
 - Comparison of well data and geological model outputs



3D model passport

- $\approx 80\%$ of 3D model passport generation were automated
 - Data initialization
 - Calculation of object's statistical parameters
 - Mapping
 - Comparison of well data and geological model outputs
- User-friendly interface

Passport_project

Information Overview **Input**

Test inputs

Enter a name for the test.

1. Укажите название месторождения

2. Укажите имя автора модели

3. Укажите название компании автора модели

4. Укажите контактные данные автора модели (тел., e-mail)

5. Укажите дату составления отчета

6. Введите название ПТД, в рамках которого выполняется работа

7. Введите регистрационный номер и название договора

Passport_project

Information Overview **Input**

Test inputs

13. Внесите одну зону из папки Zone filter 3D модели. (Не подзону, а зону, пожалуйста, внимание, что название объекта НЕ должно содержать пробелов. Для разделения слов используйте "_")

14. Внесите кровлю пласта из папки Horizons 3D модели. (Обратите, пожалуйста, название объекта НЕ должно содержать пробелов, знаков "/", "-" и тп. Для используйте "_")

15. Внесите подошву пласта из папки Horizons 3D модели. (Обратите, пожалуйста, название объекта НЕ должно содержать пробелов, знаков "/", "-" и тп. Для используйте "_")

16. Внесите опорный отражающий горизонт (2D грид). (Обратите, пожалуйста, название объекта НЕ должно содержать пробелов, знаков "/", "-" и тп. Для используйте "_")

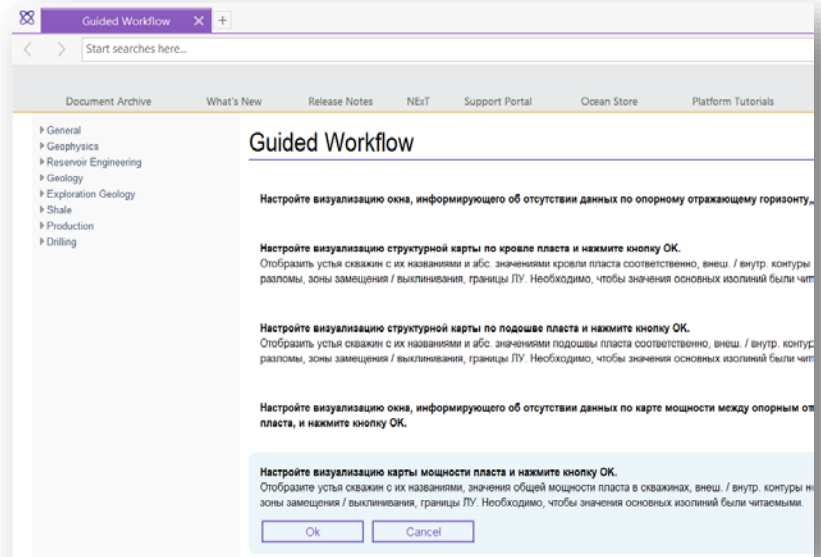
* Optional

17. Внесите основную папку скважин. (Папка Wells на панели Input)

18. Внесите любую скважину из основной папки скважин

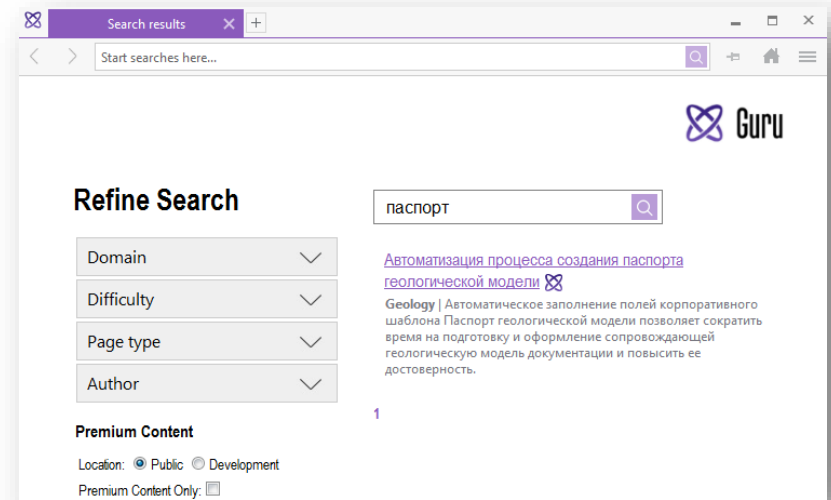
3D model passport

- $\approx 80\%$ of 3D model passport generation were automated
 - Data initialization
 - Calculation of object's statistical parameters
 - Mapping
 - Comparison of well data and geological model outputs
- User-friendly interface
- Graphics application formatting in accordance with requirements



3D model passport

- $\approx 80\%$ of 3D model passport generation were automated
 - Data initialization
 - Calculation of object's statistical parameters
 - Mapping
 - Comparison of well data and geological model outputs
- User-friendly interface
- Graphics application formatting in accordance with requirements
- Quick access



Uniqueness

Petrel Guru



- Powerful tool for automatic report generation



- Context help



- Platform for knowledge storage

Corporate knowledge management system in Gazprom Neft

Refine Search

Domain ▼

Difficulty ▼

Page type ▼

Author ▼

- Schlumberger
- ГКЗ
- Dmitry Kremnev
- Rustam Faizov
- Aleksey Sizykh
- Руслан Гизатуллин
- Дарья Жигулина
- Schlumberger Russia
- Оксана Горбовская

X² Theory Page

Quick Guide

73 articles

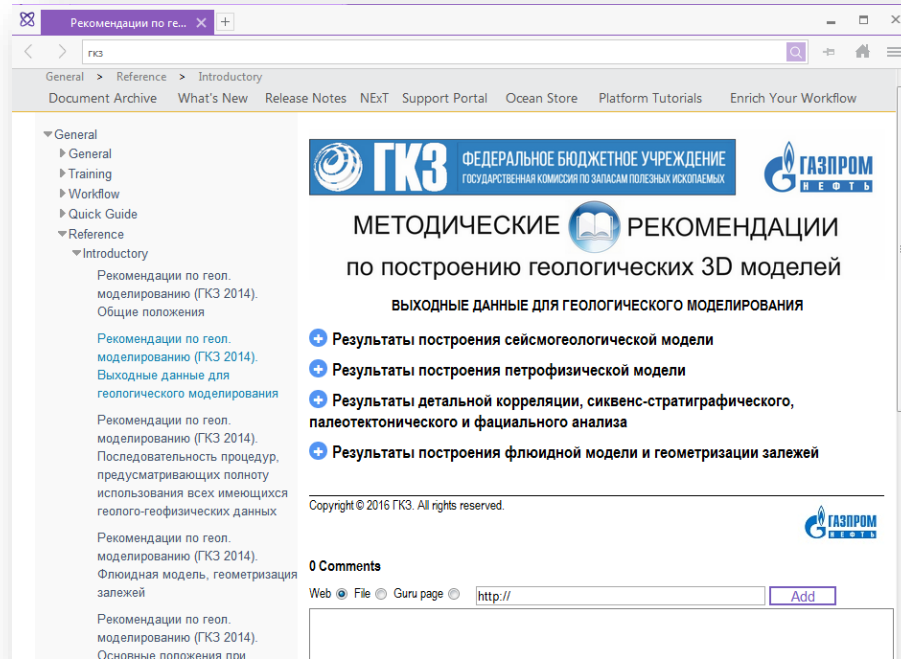
Quality Check

General

Workflow

Corporate knowledge management system in Gazprom Neft

- Guidance document

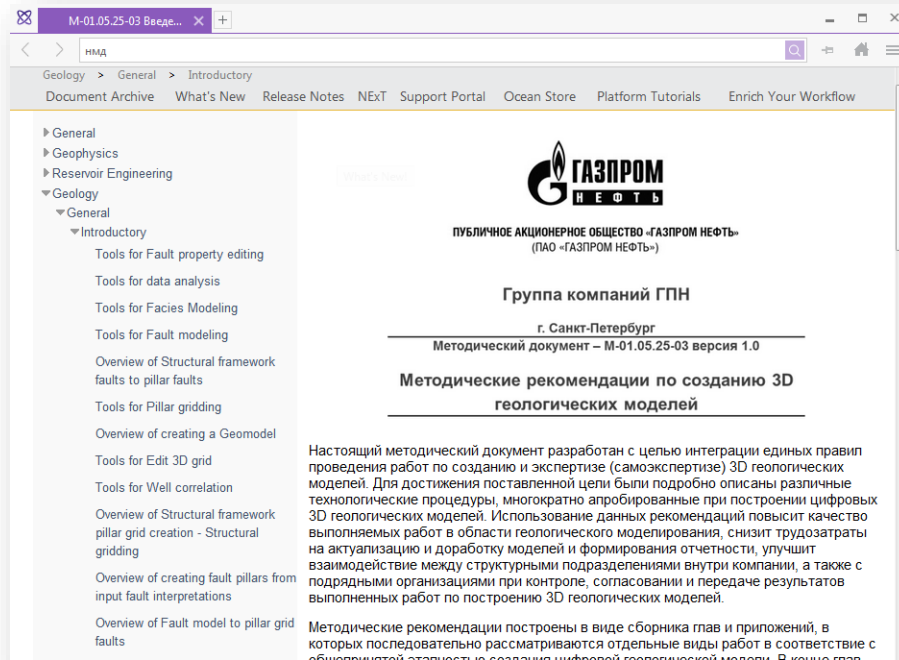


FUNCTION:

- *"...quality improvement of geomodels, which are provided to State Commission for Reserves..."*

Corporate knowledge management system in Gazprom Neft

- Guidance document

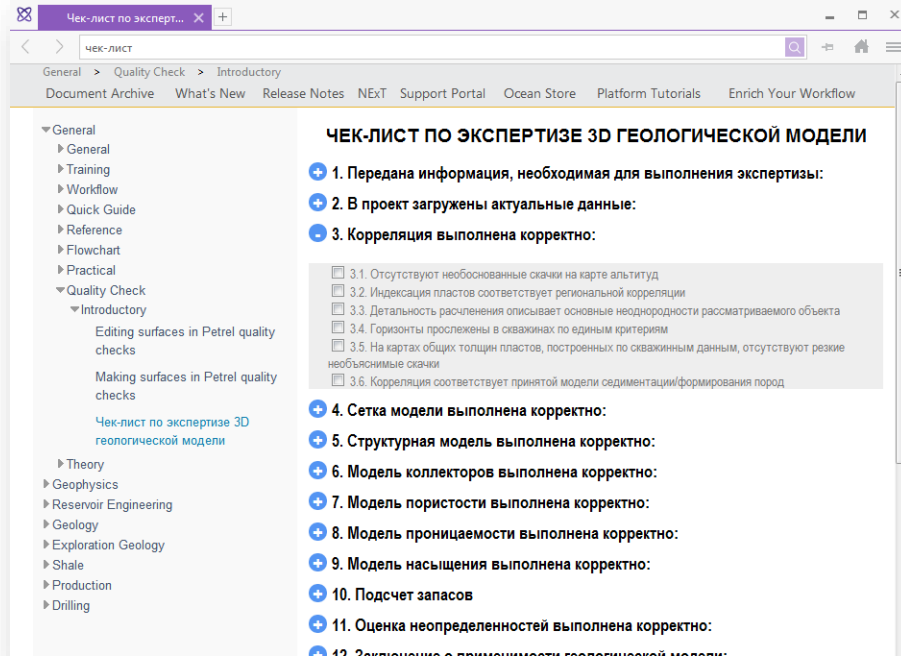


FUNCTION:

- Integration of uniform rules in 3D geomodels generation and its expertise
- Quality improvement in geological modeling process
- Decreasing labor costs for reporting and geomodel update and correction
- Interaction improvement between departments and contracting organizations

Corporate knowledge management system in Gazprom Neft

- Checklists

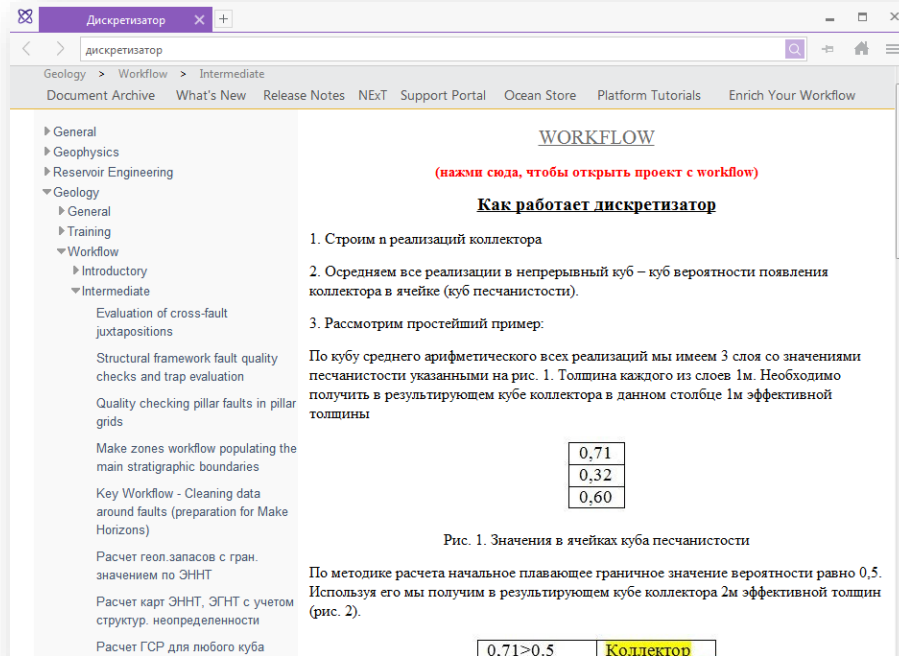


FUNCTION:

- Memo, which is accessible both for experts and authors of geomodels
- Results documentation

Corporate knowledge management system in Gazprom Neft

- Lifehacks, workflows



The screenshot shows a web browser window with the address bar containing 'дискретизатор'. The page title is 'WORKFLOW'. A red text prompt says '(нажми сюда, чтобы открыть проект с workflow)'. Below this is the heading 'Как работает дискретизатор'. The main content includes three numbered steps: 1. 'Строим n реализаций коллектора', 2. 'Осредняем все реализации в непрерывный куб – куб вероятности появления коллектора в ячейке (куб песчаности).', and 3. 'Рассмотрим простейший пример:'. Step 3 explains that for a cube of average arithmetic values, we have 3 layers with sandstone values as shown in a table. The table has three rows with values 0,71, 0,32, and 0,60. Below the table is the caption 'Рис. 1. Значения в ячейках куба песчаности'. Further text explains that the initial floating boundary value is 0,5, and using it results in a 2m effective thickness. At the bottom, there is a table with the value '0.71>0.5' and the word 'Коллектор' highlighted in yellow.

WORKFLOW

(нажми сюда, чтобы открыть проект с workflow)

Как работает дискретизатор

1. Строим n реализаций коллектора
2. Осредняем все реализации в непрерывный куб – куб вероятности появления коллектора в ячейке (куб песчаности).
3. Рассмотрим простейший пример:

По кубу среднего арифметического всех реализаций мы имеем 3 слоя со значениями песчаности указанными на рис. 1. Толщина каждого из слоев 1м. Необходимо получить в результирующем кубе коллектора в данном столбце 1м эффективной толщины

0,71
0,32
0,60

Рис. 1. Значения в ячейках куба песчаности

По методике расчета начальное плавающее граничное значение вероятности равно 0,5. Используя его мы получим в результирующем кубе коллектора 2м эффективной толщин (рис. 2).

0.71>0.5	Коллектор
----------	-----------

FUNCTION:

- Time cutting for searching answers and solutions
- Cautious knowledge storage

Corporate knowledge management system in Gazprom Neft

- Textbooks and educational content

The screenshot shows a web browser window with the address bar containing 'инклинометрия'. The page title is 'ТЕОРИЯ. Инклинометрия.' (Theory. Inclination Measurement). The content includes definitions for inclination measurement, zenith angle, azimuth, and displacement. Two 3D diagrams illustrate these concepts: the left diagram shows the 'Зенитный угол' (Zenith angle) between a vertical line and the wellbore trajectory, and the right diagram shows the 'Азимут направления' (Azimuth of direction) as the angle between the wellbore's horizontal projection and a north-south axis.

General > General > Introductory
Document Archive What's New Release Notes NExT Support Portal Ocean Store Platform Tutorials Enrich Your Workflow

General
General
Introductory

- Guru Pages- Offset well analysis
- Guru Pages- Structural modeling
- Guru Pages- Fracture modeling
- Playlists - Quality reporting
- Guru Pages- Reservoir engineering
- Guru Pages- Well engineering
- Guru Pages- Real time
- Guru Pages- Completion
- Guru Pages- Reservoir Geomechanics
- Guru Pages- Completion (Shale)
- A guide to the windows in Petrel
- Guru Pages- Well positioning
- Guru Pages- Input Output
- Tools for making and editing polygons
- Adding company comments to the Guru content
- Tools for Make edit surface

ТЕОРИЯ. Инклинометрия.

Инклинометрические исследования – это измерение зенитного угла и азимута скважины в функции ее глубины. Единица измерения – градус.

Зенитный угол – это угол между вертикалью и траекторией ствола скважины в точке замера (рис. 1.8).

Азимут – это угол между направлением на север и горизонтальной проекцией в точке замера (рис. 1.9).

Смещение (отход) – это расстояние между устьем скважины и точкой замера спроецированной на горизонтальную плоскость (рис.1.10).

Точка замера
Зенитный угол

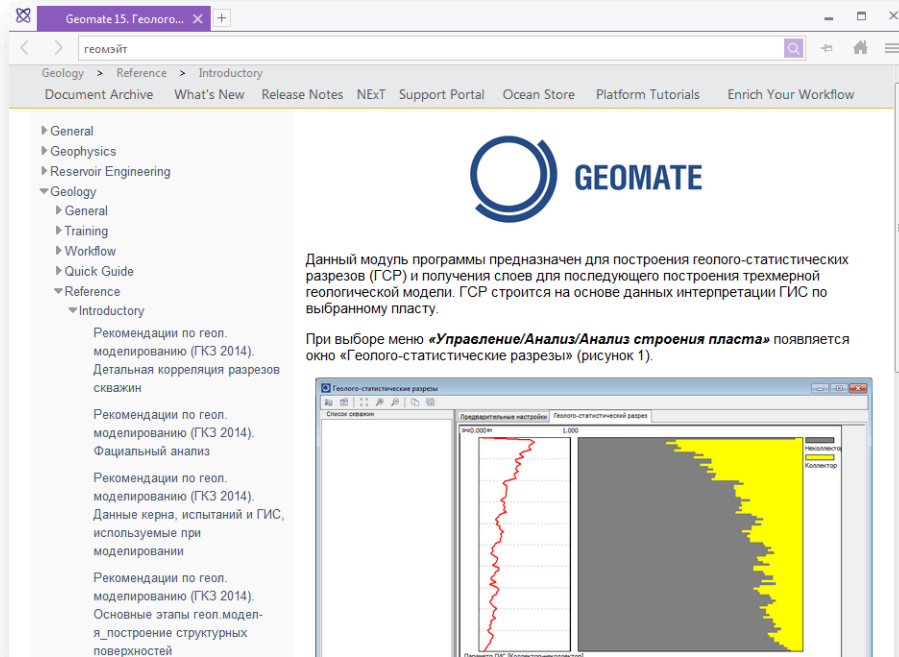
Точка замера
Азимут направления
Горизонтальная проекция скв.

FUNCTION:

- Training of new employees and recent graduates
- Studying of new procedures in geomodelling process, new functions in software.
- e-learning

Corporate knowledge management system in Gazprom Neft

- User manual



Geomate 15.0. Геолоро... X +

geomate15

Geology > Reference > Introductory

Document Archive What's New Release Notes NEXt Support Portal Ocean Store Platform Tutorials Enrich Your Workflow

- ▶ General
- ▶ Geophysics
- ▶ Reservoir Engineering
- ▼ Geology
 - ▶ General
 - ▶ Training
 - ▶ Workflow
 - ▶ Quick Guide
- ▼ Reference
 - ▼ Introductory
 - Рекомендации по геол. моделированию (ГКЗ 2014). Детальная корреляция разрезов скважин
 - Рекомендации по геол. моделированию (ГКЗ 2014). Фациальный анализ
 - Рекомендации по геол. моделированию (ГКЗ 2014). Данные керна, испытаний и ГИС, используемые при моделировании
 - Рекомендации по геол. моделированию (ГКЗ 2014). Основные этапы геол. моделирования_построение структурных поверхностей

GEOMATE

Данный модуль программы предназначен для построения геолого-статистических разрезов (ГСР) и получения слоев для последующего построения трехмерной геологической модели. ГСР строится на основе данных интерпретации ГИС по выбранному пласту.

При выборе меню «**Управление/Анализ/Анализ строения пласта**» появляется окно «Геолого-статистические разрезы» (рисунок 1).

Геолого-статистические разрезы

Список скважин

Параметрические настройки

Геолого-статистический разрез

1000000

1000

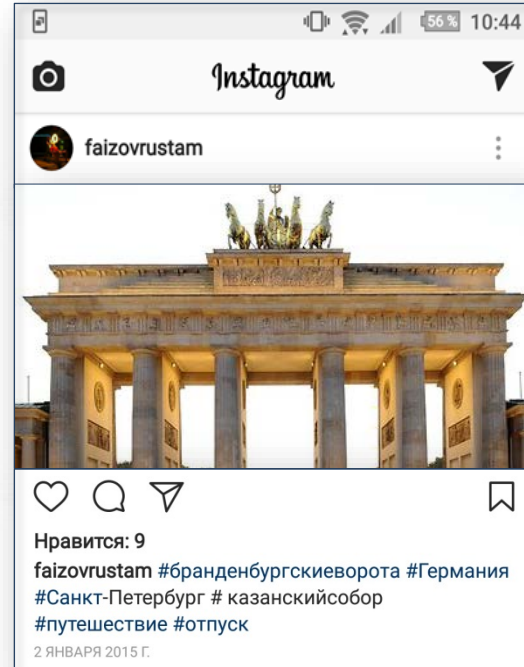
Коллектор

FUNCTION:

- Implementation of own software
- Cross-software skills development

Corporate knowledge management system in Gazprom Neft

- Context information search



Corporate knowledge management system in Gazprom Neft

- Context information search

Search results

Start searches here...

Refine Search

Domain

Difficulty

Page type

Author

z Grid property - continuc X

Premium Content

Location: Public Development

Premium Content Only:

Построение карты вариограмм

Geology | В данной инструкции описан процесс создания карты вариограмм и приведена некоторая теоретическая информация

Рекомендации по обновлению модели, изначально построенной в другом геологическом программном пакете

Geology | В данной инструкции даны рекомендации по обновлению модели, изначально построенной в другом геологическом программном пакете

An introduction to Scale up properties

Reservoir Engineering | This page overviews how to use the 'Scale up properties' tool.

Deterministic facies modeling (Practical exercise)

Geology | This page shows how to use a deterministic modeling algorithm to populate a 3D grid with facies properties. It forms part of the 'Property modeling' workflow.

Functional (Petrophysical modeling) flow chart

Geology | This page shows a graphic flow chart for using the 'Functional' algorithm to populate a petrophysical property throughout a grid.

Achievements

Petrel Guru usage in Gazpromneft STC showed up the following advantages:

- Quick report generation

	without Petrel GURU	with Petrel GURU
First reporting	≈ 10 hours	≈ 1 hour
Subsequent reporting	≈ 5-10 hours	≈ 30 min.

- High level of quality control

- Qualified answers and solutions



Thanks for your attention!

Questions?