Distinguished Lecturer Program

Primary funding is provided by

The SPE Foundation through member donations and a contribution from Offshore Europe

The Society is grateful to those companies that allow their professionals to serve as lecturers

Additional support provided by AIME

Distinguished Lecturer Program

Основное финансирование предоставляется

SPE через Фонд добровольных взносов членов организации и финансового участия Offshore Europe

Общество выражает благодарность компаниям, которые направляют своих специалистов для участия в данной программе в качестве преподавателей

Дополнительная поддержка - со стороны Американского института инженеров горной промышленности

Distinguished Lecturer Program

Drilling Vibration Management
Борьба с вибрациями при бурении

Alan Clarke, SPE
Director of Strategic Drilling Technology
National Oilwell Varco

Алан Кларк, SPE
Руководитель Отдела современных технологий бурения
National Oilwell Varco

Society of Petroleum Engineers
Distinguished Lecturer Program
www.spe.org/dl

Agenda

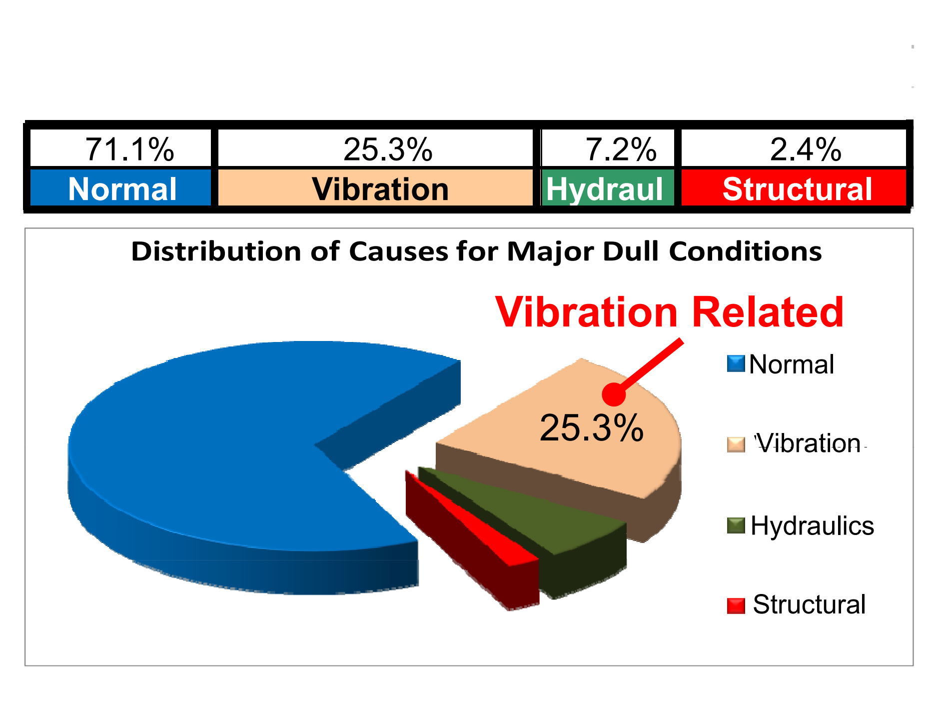
- Impact on our Industry
- Overview of Drilling Dysfunctions
- Vibration 101
- Industry solutions
- What about my rig?
- Vibration Event, and Solution
- Conclusion

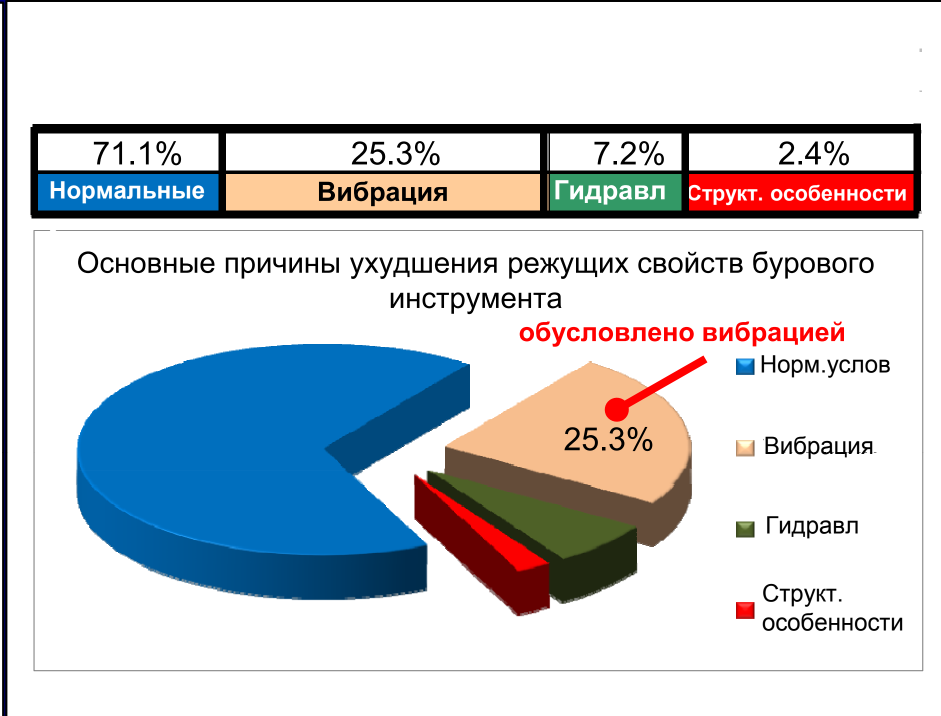
Содержание

- Проблемы бурения
- Проблемы износа бурового инструмента
- Основы теории вибрации
- Технологические решения
- А что у нас на буровой?
- Возникновение вибрации и способы ее устранения
- Выводы

Industry Impact

Проблемы бурения





Industry Impact / Проблемы бурения

Industry Impact / Проблемы бурения

Drilling Dysfunctions
Проблемы износа бурового инструмента

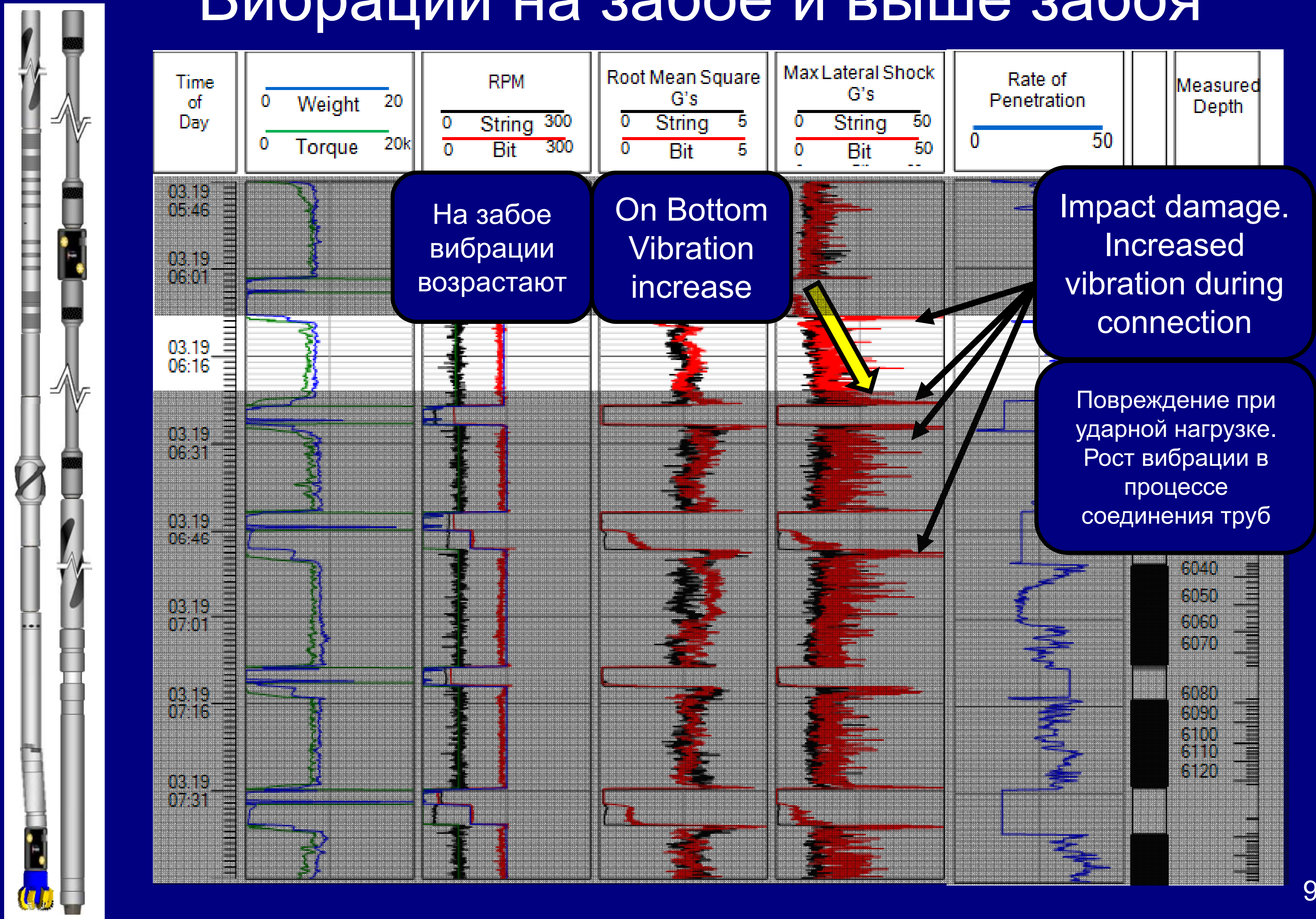
Categories

- On bottom events
- Tagging bottom procedures
- Reaming activity
- Directional impact
- Hole quality

Категории

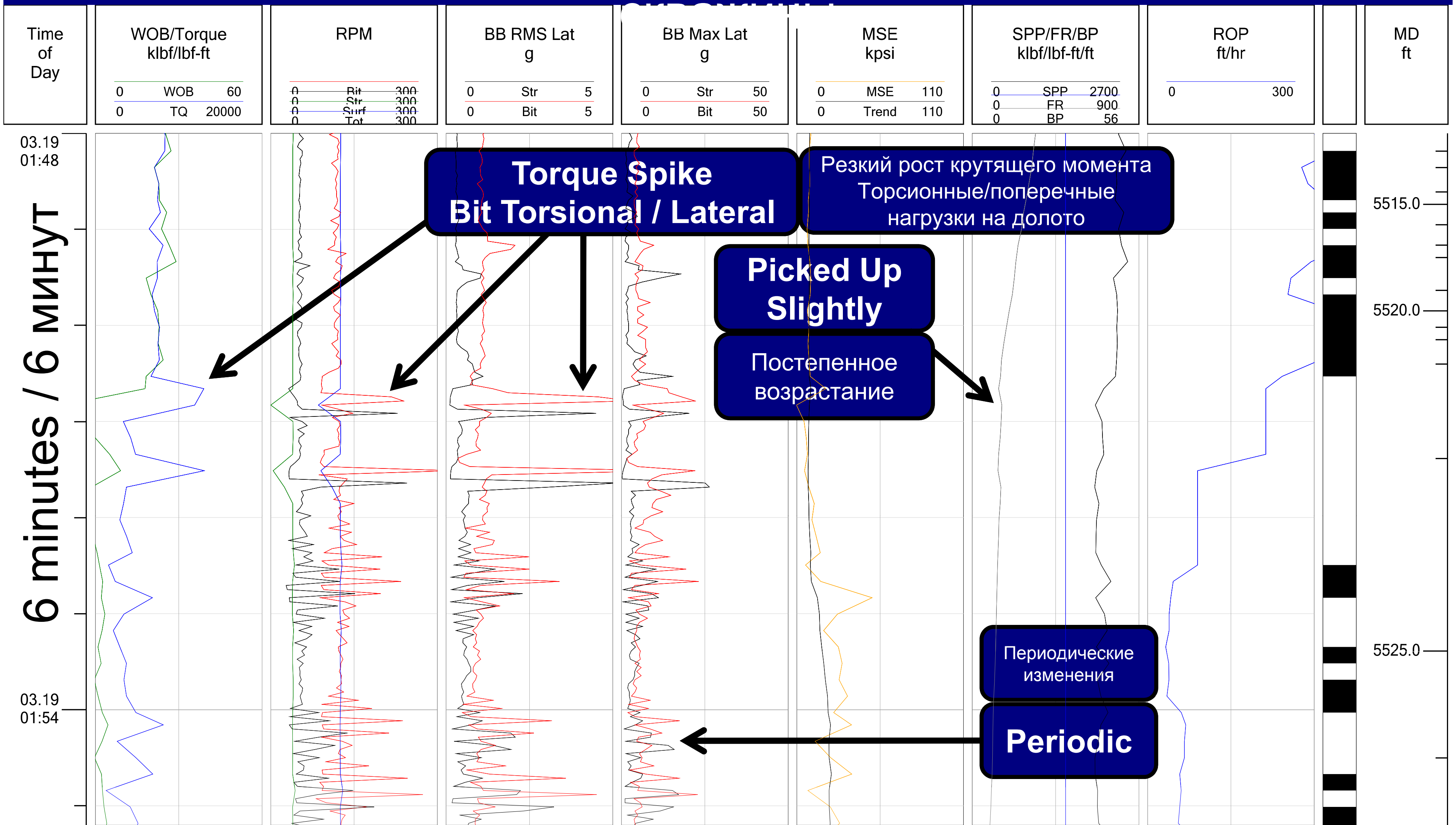
- Вибрации на забое
- Постановка инструмента на забой
- Расширение ствола
- Влияние траектории ствола
- Качество ствола скважины

On and Off Bottom Drilling Dysfunctions
Вибрации на забое и выше забоя

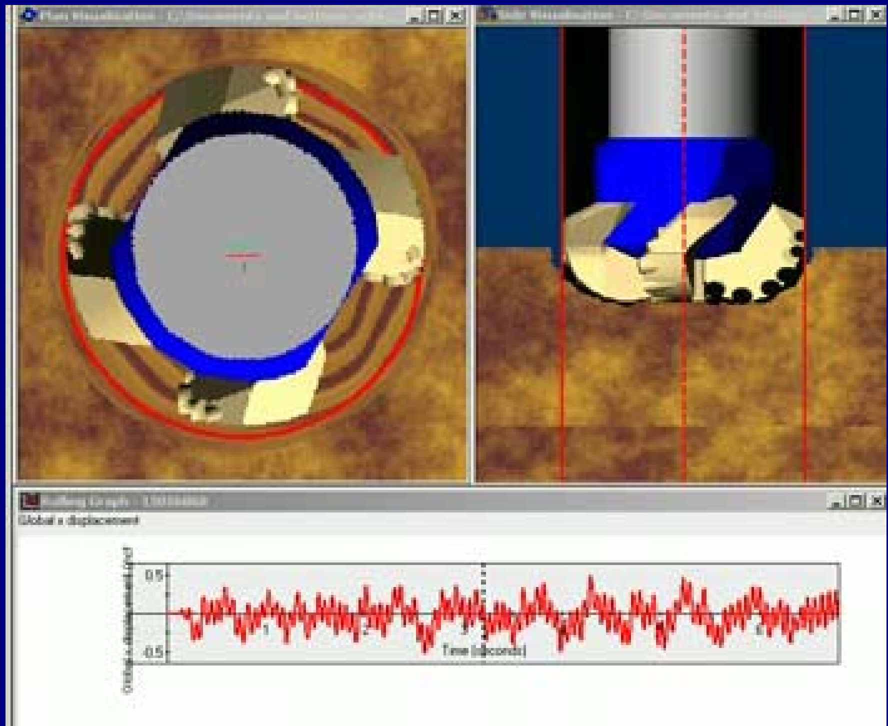


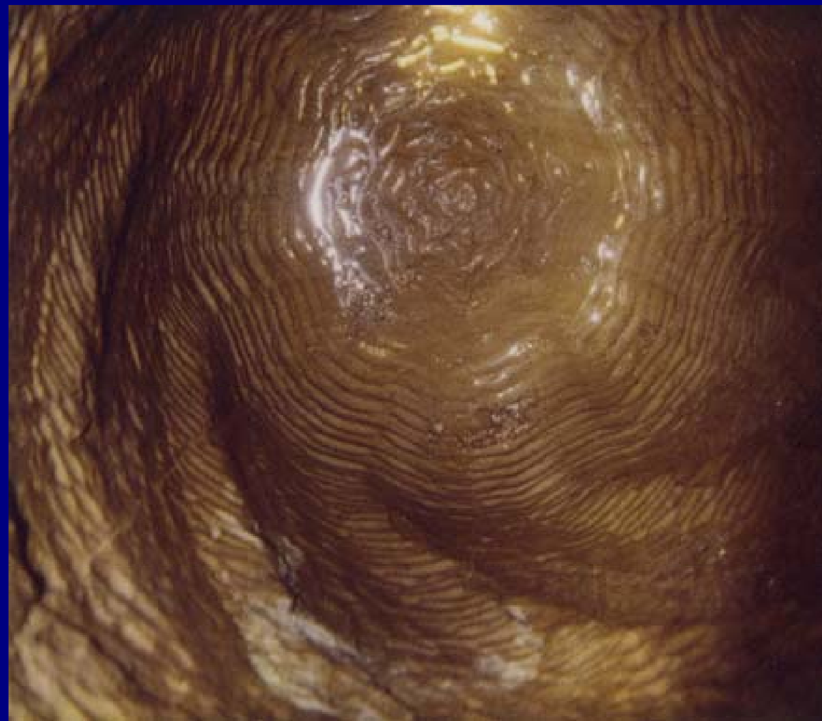
Reaming Activity & Directional Impact

Расширение ствола и его влияние на траекторию проводки скважины



Hole Quality
Качество ствола скважины





* Used with permission from National Oilwell Varco

* Используется с разрешения компании National Oilwell Varco

Animation is based on actual downhole data.
Анимация основана на реальных скважинных данных.

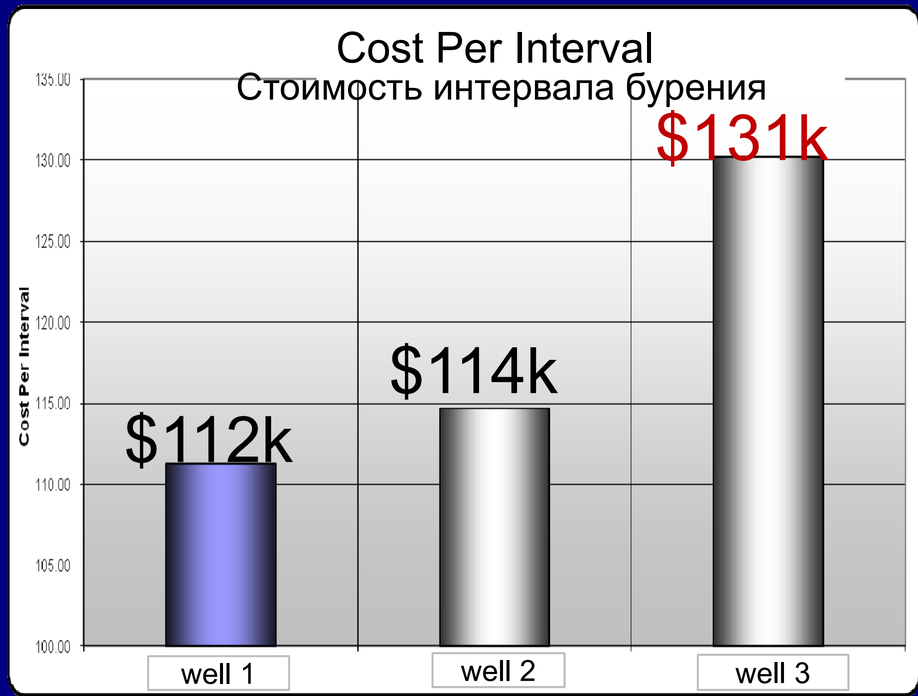
Drilling Dysfunctions / Проблемы бурения

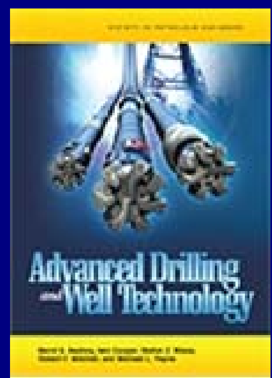
Why do we care?

- Safety
- Failed tools
- Poor performance
- High costs
- Learning

Почему это важно?

- Вопросы безопасности
- Выход из строя инструмента
- Низкая продуктивность
- Высокая стоимость
- Практический опыт





Vibration 101
Основы теории вибрации

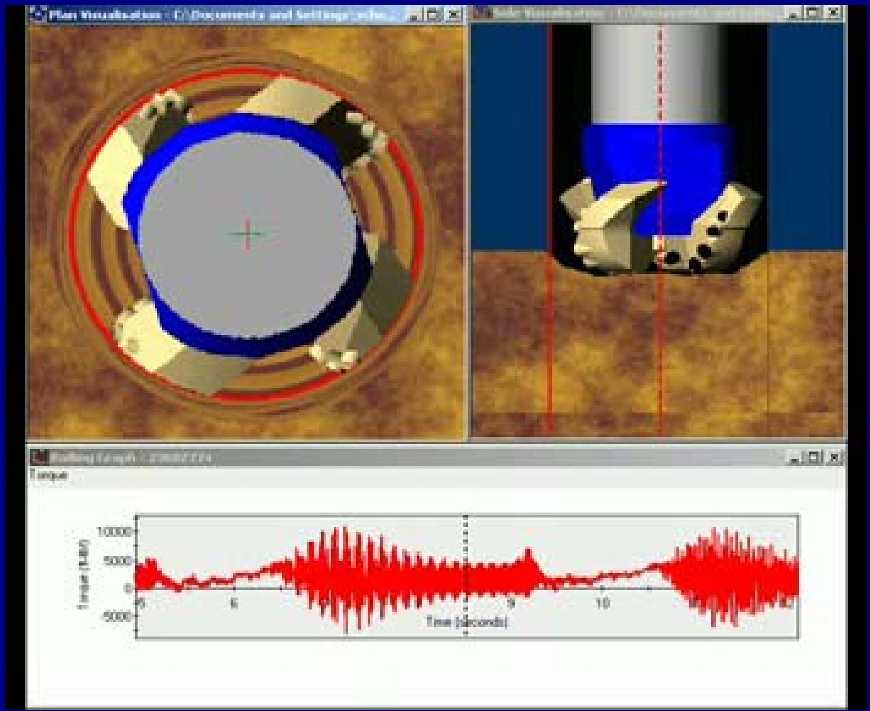
Primary modes
Основные виды вибрации

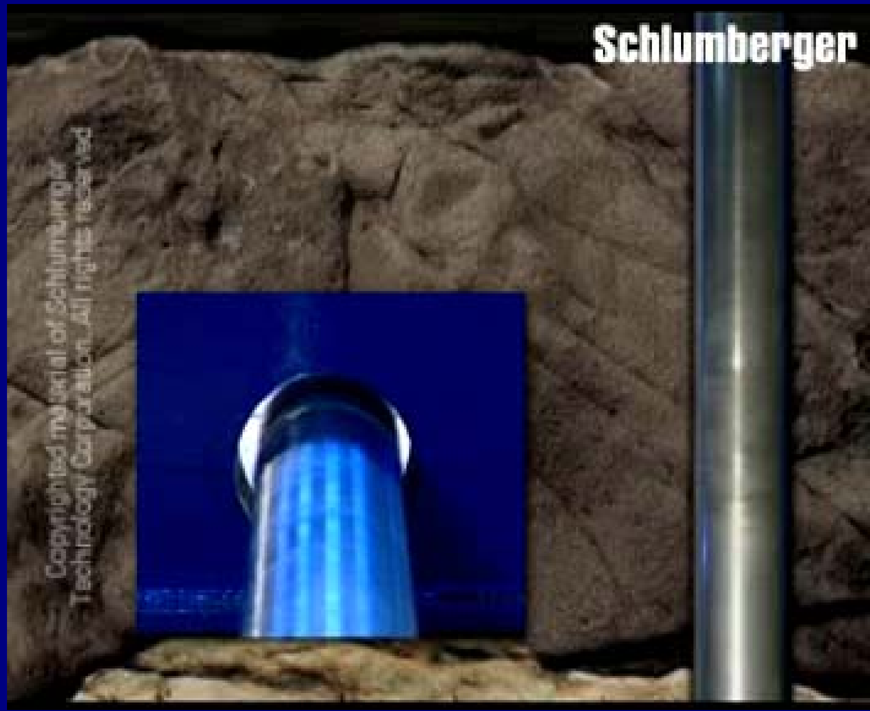
- Lateral / Поперечные
- Axial / Осевые
- Torsional / Торсионные

Mode Coupling
Сложные вибрации

- Combined motion of 2 or more primary modes
- Сопряжение двух и более видов вибрации

Vibration 101
Основы теории вибрации





* Used with permission from National Oilwell Varco

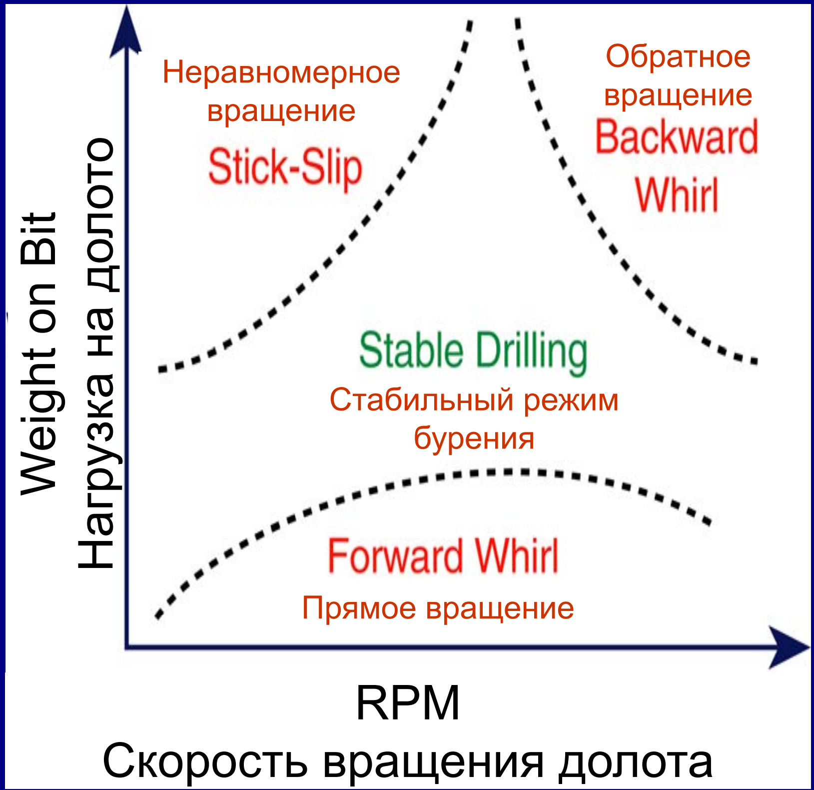
* Используется с разрешения компании National Oilwell Varco

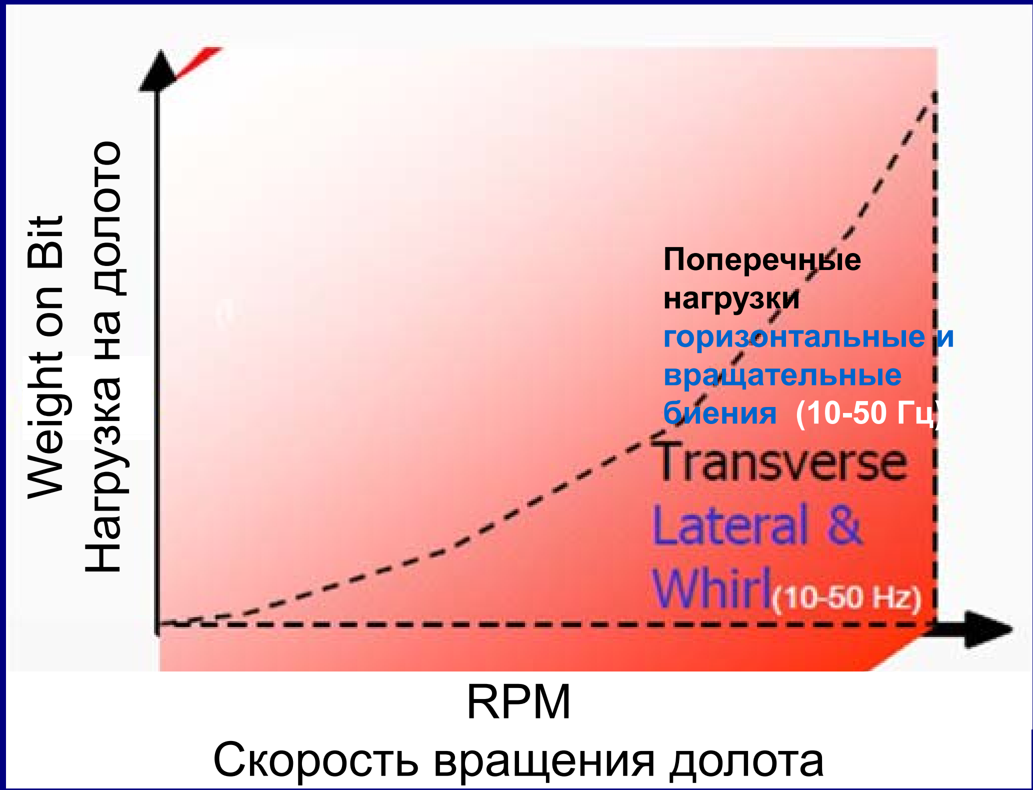
* Used with permission from Schlumberger

* Используется с разрешения компании Schlumberger

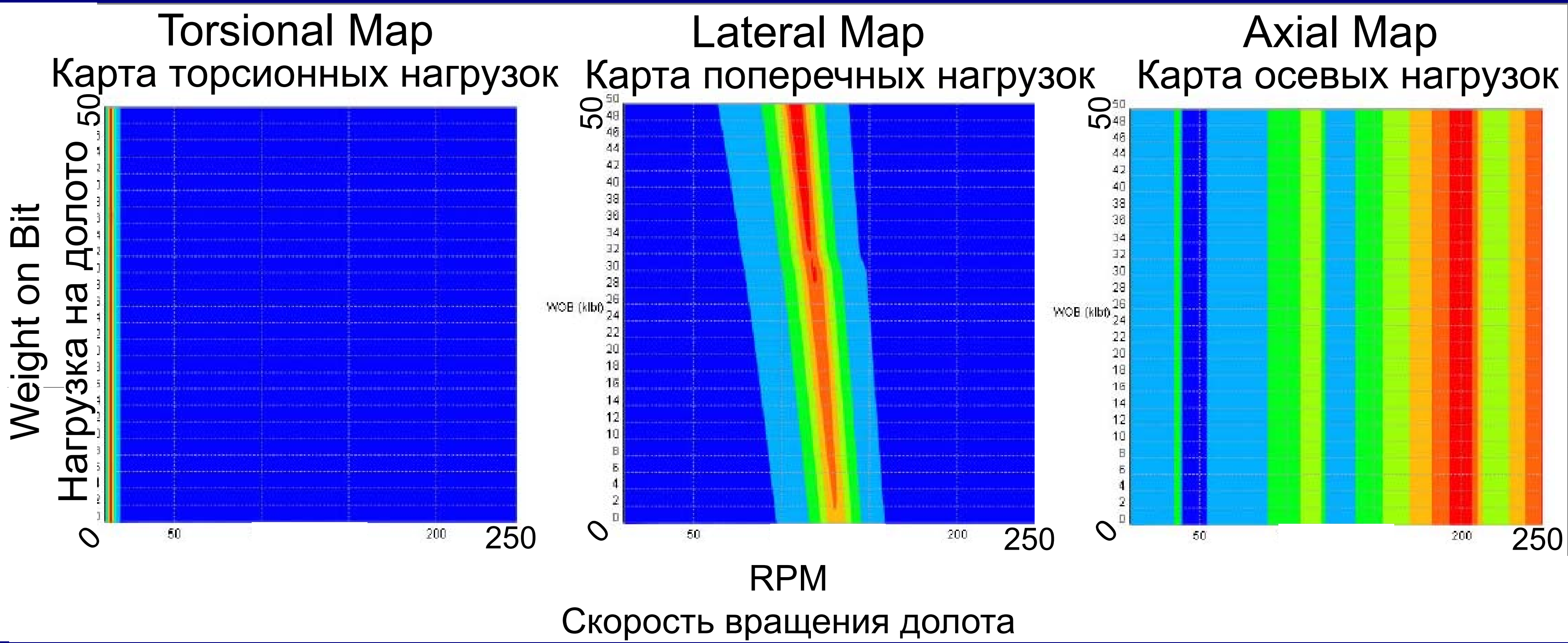
Animation is based on actual downhole data.
Анимация основана на реальных скважинных данных.

Industry Solutions
Технологические решения



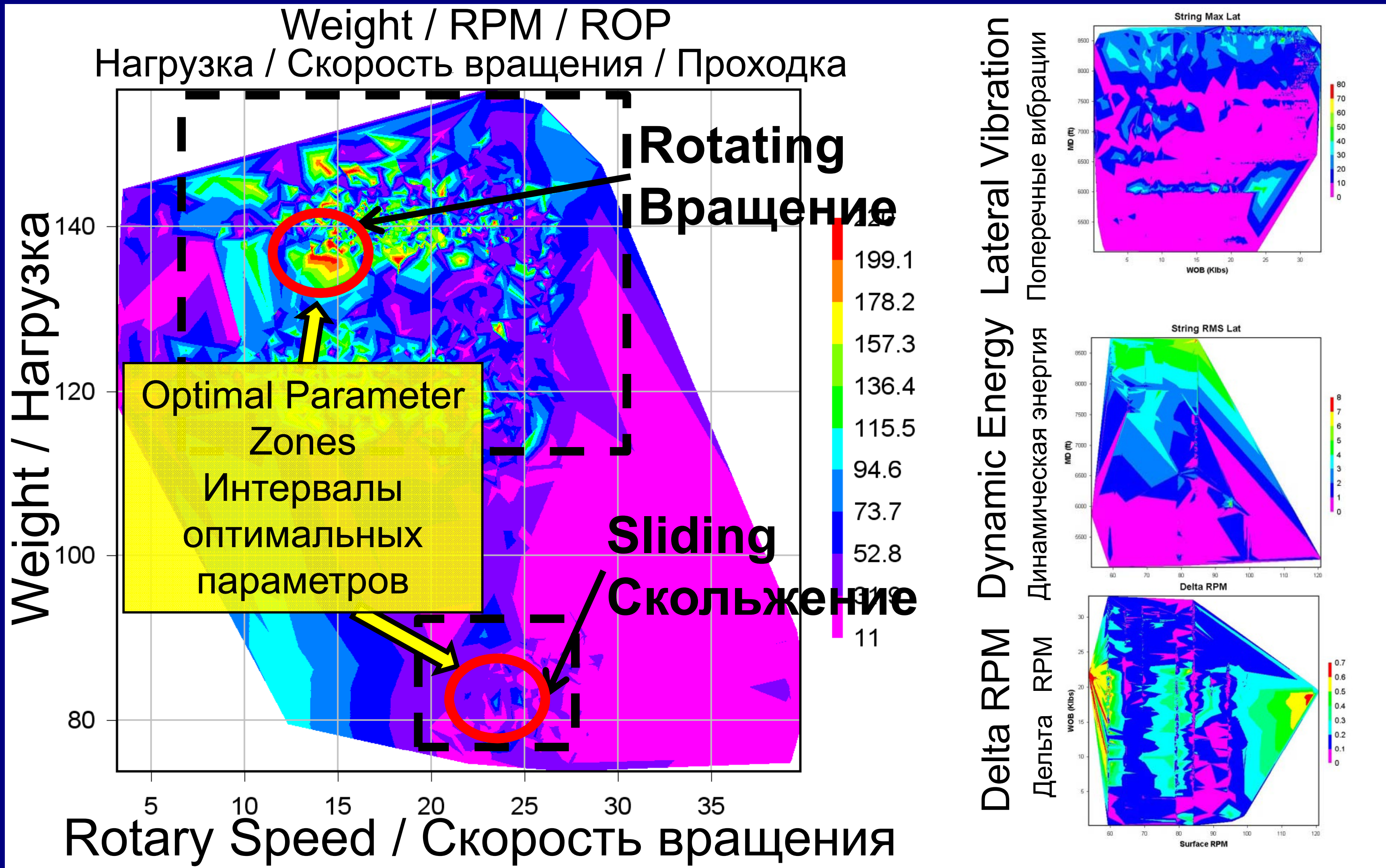


Industry Solutions
Технологические решения

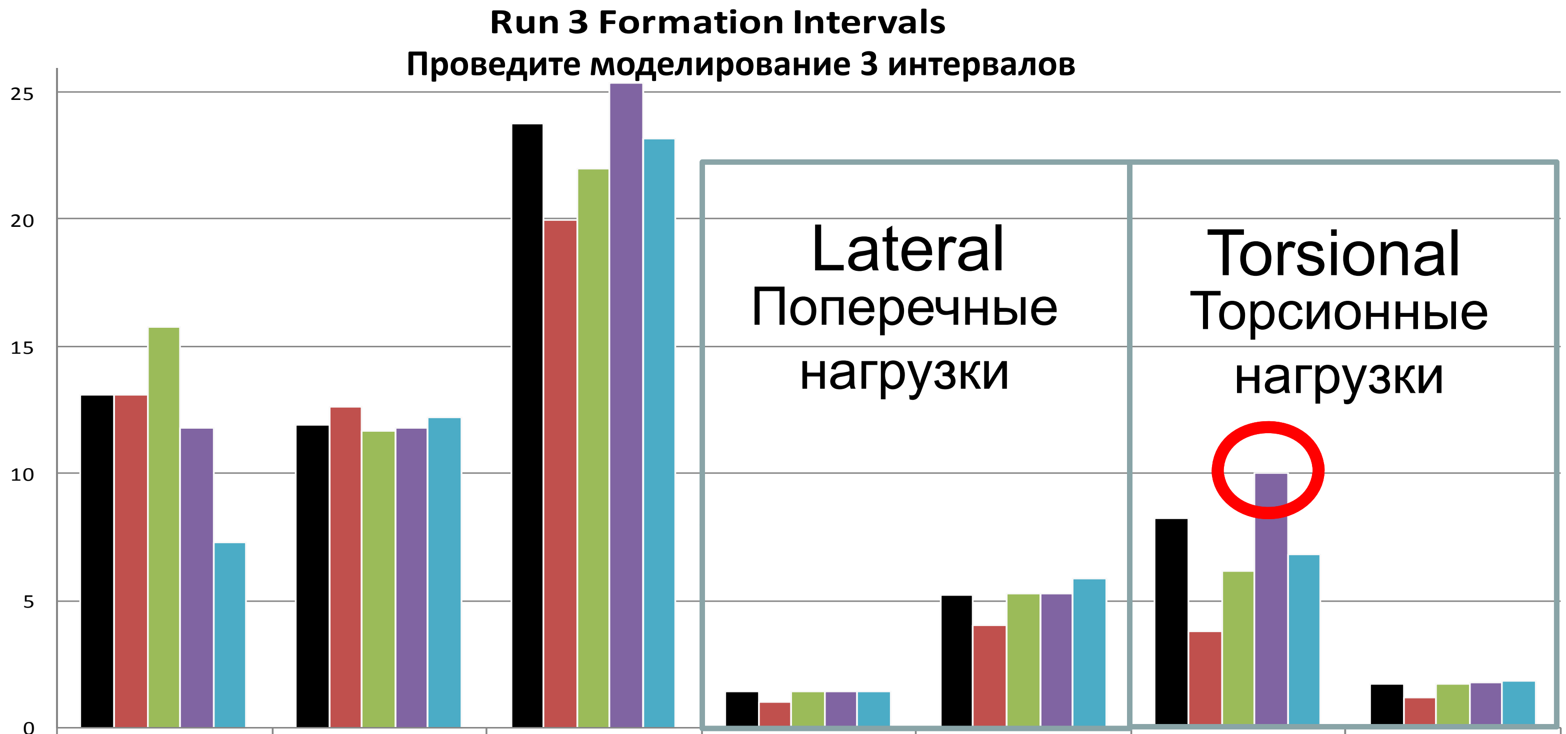


Predictive harmonic bottom hole assembly modeling
Моделирование и прогноз гармонических колебаний КНБК

Industry Solutions
Технологические решения



Industry Solutions
Технологические решения



	WOB (klbf)	RPM/10	ROP (m/hr)	RMS lat (g)	Ave Max Lat (g)	% 0rpm	TVI SD (g)
Full Run 3	13.1	11.9	23.8	1.4	5.23	8.26	1.71
Oligocene	13.1	12.6	20	0.99	4.03	3.79	1.18
Eocene	15.8	11.7	22	1.43	5.29	6.19	1.72
Paleocene	11.8	11.8	25.4	1.42	5.29	10	1.75
Maastrichtian	7.3	12.2	23.2	1.42	5.87	6.84	1.83

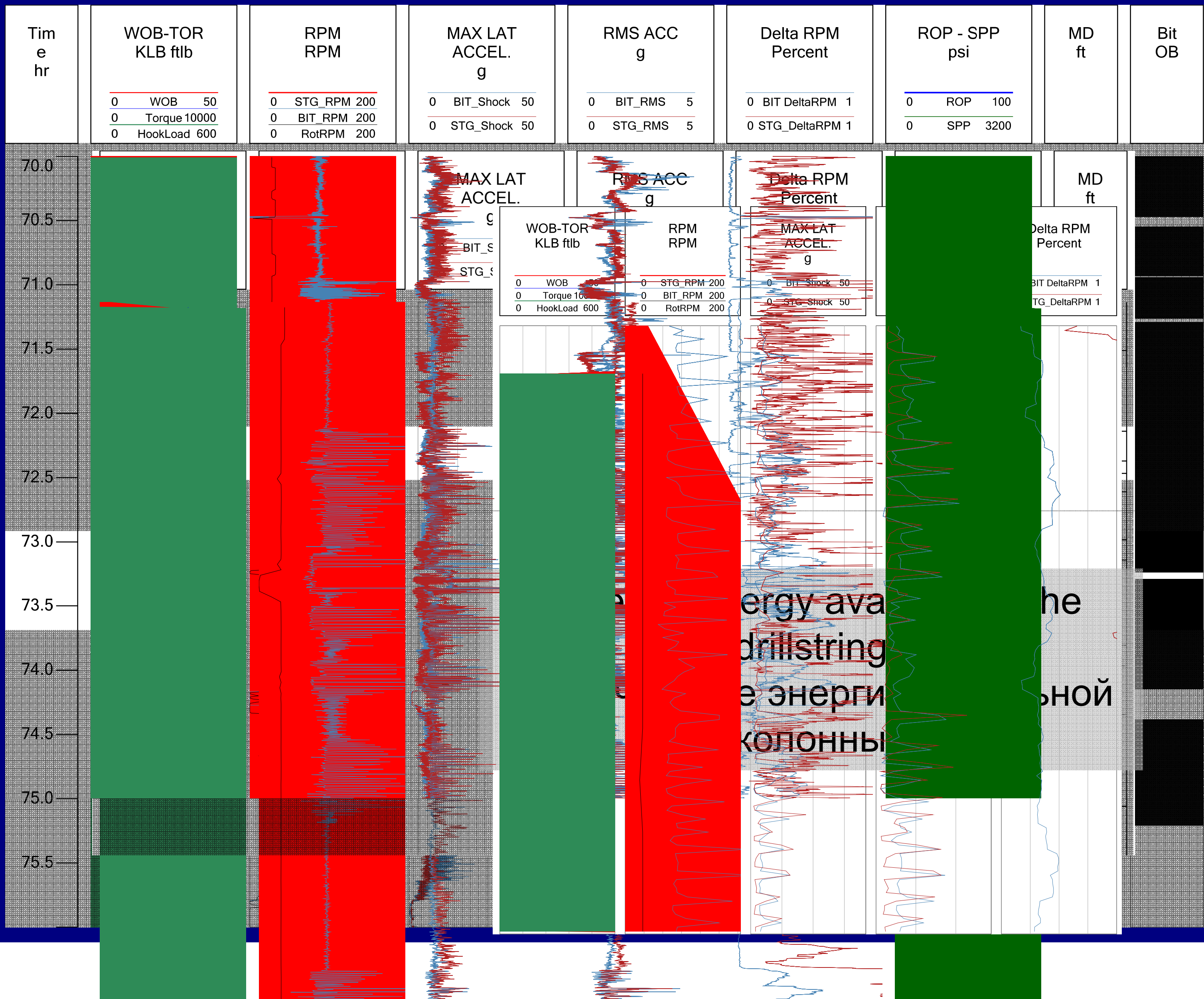
What About My Rig?
А что у нас на буровой ?

Room for Improvement / Возможность повышения качества

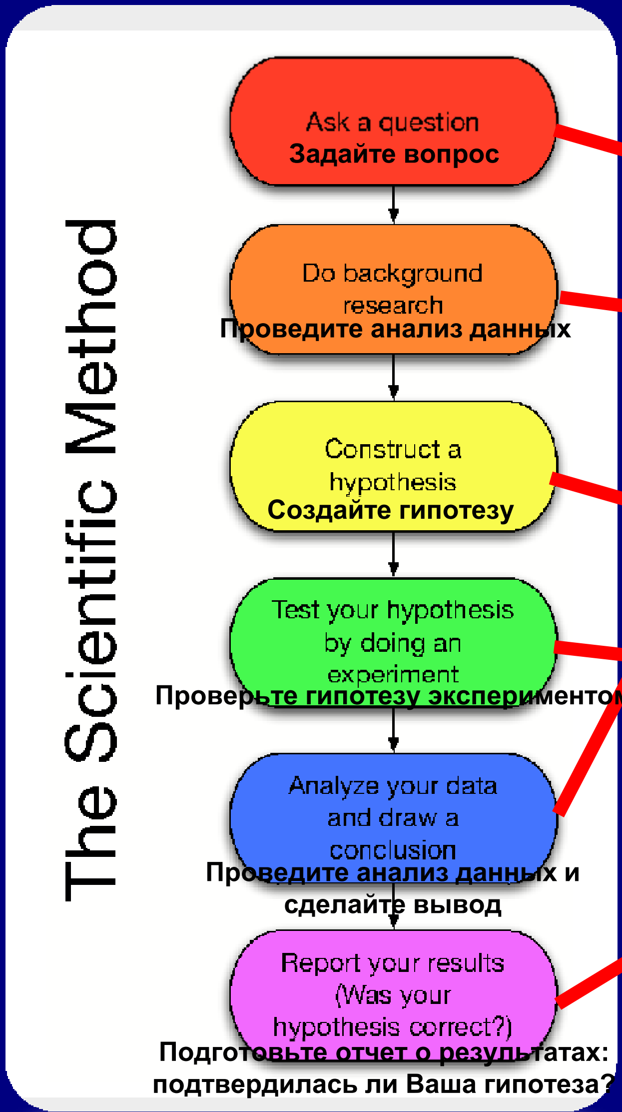
- Gather data / Сбор данных
- Overview / Анализ данных
- Look for specifics / Поиск характерных особенностей
- Solve for the easiest / Простейшие способы решения
- Test the solution / Проверка результатов
- Keep learning / Накопление опыта

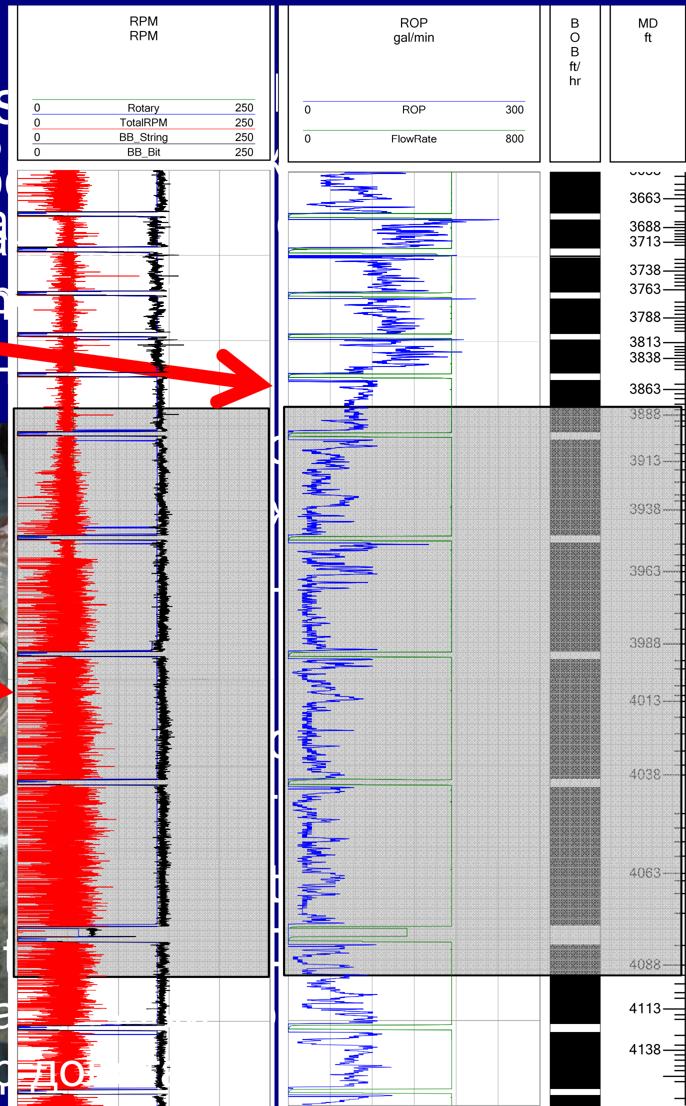
Vibration Event and Solution

Возникновение вибрации и способы ее устранения



Conclusion / Выводы





Acknowledgements
Благодарность

- Society of Petroleum Engineers, Distinguished Lecturers Program
- National Oilwell Varco
- Schlumberger
- The many industry professionals that continue the pursuit of knowledge

- Обществу инженеров-нефтяников, Программе Почетный Лектор
- Компании National Oilwell Varco
- Компании Шлюмберже
- Всем специалистам отрасли, которые занимаются этой проблемой

Alan Clarke, Director of Strategic Drilling Technology, National Oilwell Varco
Алан Кларк, Руководитель Отдела современных технологий бурения компании National Oilwell Varco