

Автоматизация управления инжинирингом бурения в рамках комплексной системы «Производство буровых работ»

*Благодарим организаторов конференции за предоставленную
возможность выступить на конференции.*

В.П. Пальчунов – ген. директор ООО «НВП Модем», к.т.н.
Ф.Ф. Ахмадишин – зав. отделом бурения ТатНИПИнефть
Б.В. Дец – нач. отдела проектирования БелНИПИнефть

Самара, 2.06.2011г.

Базовая схема системы

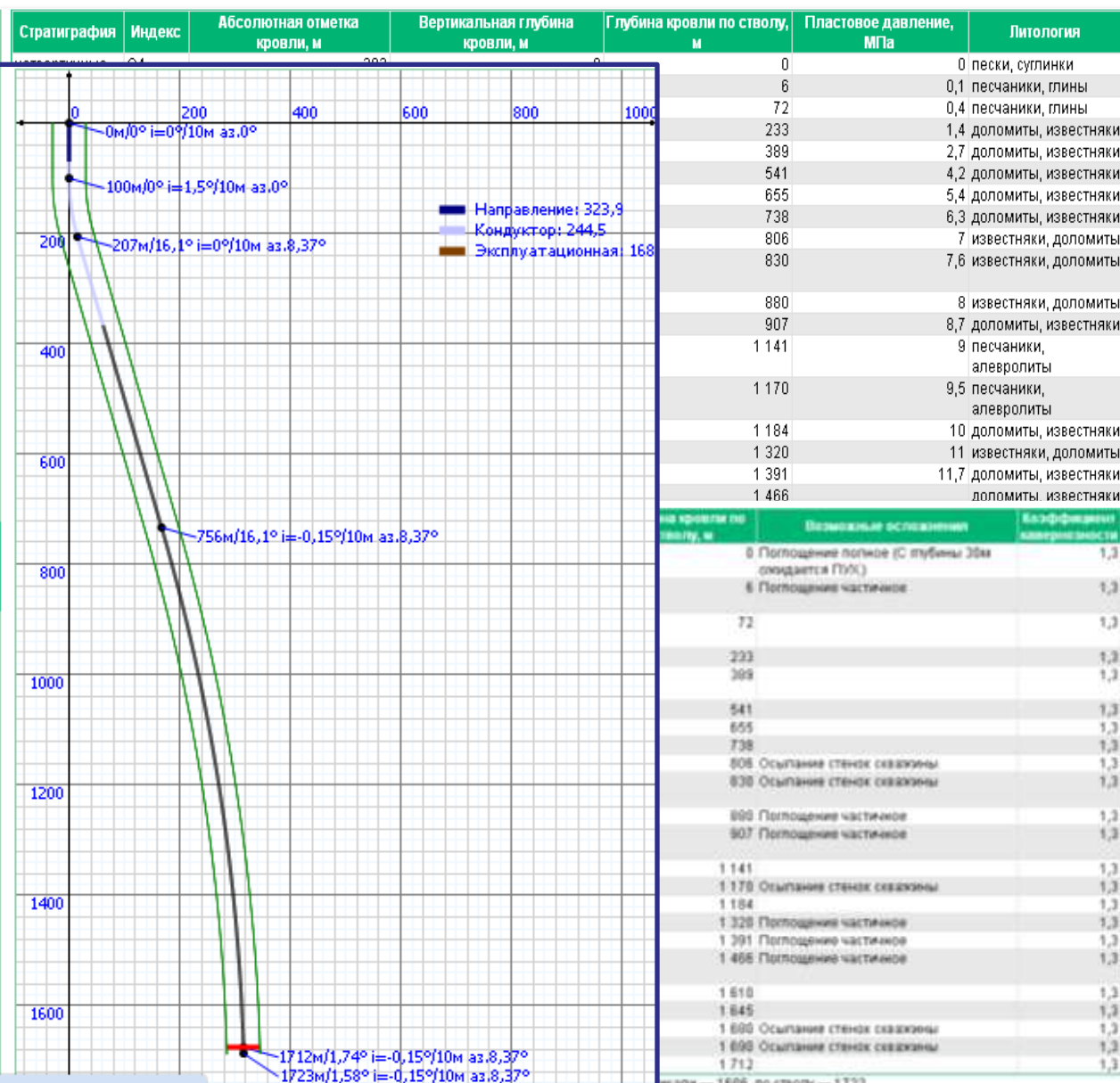


1. Автоматизированная подготовка ПСД



1.1. Рабочий проект

- ✓ Общие сведения
- ✓ Геологическая характеристика
- ✓ Профиль
- ✓ Конструкция
- ✓ Б/растворы
- ✓ Углубление
- ✓ Крепление
- ✓ Испытание
- ✓ Продолжительность и др.



Стратиграфия	Индекс	Абсолютная отметка кровли, м	Вертикальная глубина кровли, м	Глубина кровли по стволу, м	Пластовое давление, МПа	Литология
				0	0	пески, суглинки
				6	0,1	песчаники, глины
				72	0,4	песчаники, глины
				233	1,4	доломиты, известняки
				389	2,7	доломиты, известняки
				541	4,2	доломиты, известняки
				655	5,4	доломиты, известняки
				738	6,3	доломиты, известняки
				806	7	известняки, доломиты
				830	7,6	известняки, доломиты
				880	8	известняки, доломиты
				907	8,7	доломиты, известняки
				1 141	9	песчаники, алевролиты
				1 170	9,5	песчаники, алевролиты
				1 184	10	доломиты, известняки
				1 320	11	известняки, доломиты
				1 391	11,7	доломиты, известняки
				1 466		доломиты, известняки

на кровли по стволу, м	Возможные осложнения	Коэффициент опасности	Мероприятия по ликвидации осложнений
0	Полосение лопом (с глубиной 30м сходится ГПХ)	1,3	Наличие раствора с наполнителем с устья скважины. Бурение с подкачкой ГРА (в интервале 0-70м)
6	Полосение частичное	1,3	Прочие
72		1,3	
233		1,3	
389		1,3	
541		1,3	
655		1,3	
738		1,3	
806	Осыпание стенок скважины	1,3	Заправка зоны осложнения тампонажным раствором с устья скважины
830	Осыпание стенок скважины	1,3	Заправка зоны осложнения тампонажным раствором с устья скважины
880	Полосение частичное	1,3	Прочие (в интервале 800-907м)
907	Полосение частичное	1,3	Прочие
1 141		1,3	
1 170	Осыпание стенок скважины	1,3	Заправка зоны осложнения тампонажным раствором с устья скважины
1 184		1,3	
1 320	Полосение частичное	1,3	Прочие (в интервале 1251-1346м)
1 391	Полосение частичное	1,3	Прочие (в интервале 1426-1490м)
1 466	Полосение частичное	1,3	Наличие раствора с наполнителем с устья скважины (По результатам ГДИ в интервале 1519-1567м)
1 510		1,3	
1 545		1,3	
1 600	Осыпание стенок скважины	1,3	Прочие (в интервале 1680-1723м)
1 698	Осыпание стенок скважины	1,3	
1 712		1,3	

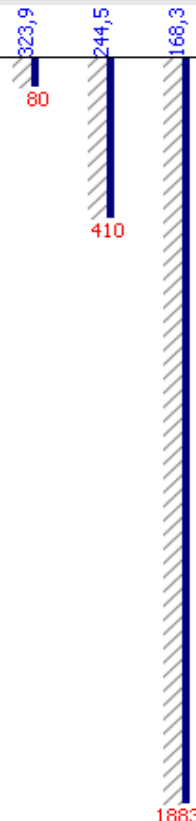
1.2.Наряд на производство буровых работ

Свод по наряду

Глубина интервала, м	Наименование работ	Наименование применяемого оборудования, материала	Кол-во	Ед.изм.	Норматив на единицу, час	Нормативная прод-ть, час	Примечание
	ПЗР к бурению				0	11,27	
Ø323,9 мм, Направление							
0 - 70	Наворот долота	393,7 СЗГВУ R174			0,12	0,12	
	Сборка элементов КНБК	центратор d386	1	шт	0,23	0,23	
	Сборка элементов КНБК	центратор d384	1	шт	0,23	0,23	
	Наворот ведущей трубы				0,08	0,08	
0 - 70	Механическое бурение		70	м	0,27	18,76	
	Выброс и подъем с мостков ведущей трубы		8		0,52	4,13	
	Сборка УБТ (наращиванием)	УБТ 178	7	труба	0,32	2,22	
	Промывка перфоратора					0,24	
	Шаблонировка					1,78	
	Промывка перфоратора инструмента					0,27	
	ПЗР к СПО по б					0,15	
	Подъем УБТ и					0,18	
	Разборка элем					0,12	
	Разборка элем					0,12	
	Отворот долота					0,12	
	Замер в открыт					0,87	
	ПЗР при спуске					2,18	
0 - 70	Спуск обсадных					0,35	
	Промывка сква					0,17	
	цементирования					1,25	
	ПЗР к цементи					0,08	
	обсадных труб					1,25	
	Закачка буфер					0,08	

Стратиграфия	Глубина скважины по стволу, м	Возможные осложнения	Классификация сложности	Мероприятия по ликвидации осложнений
четвертичные	0	Положение лоповое (С глубины 30м опускается ПУС)	1,3	Наличие раствора с наполнителем с устья скважины, бурение с подкачкой ГРА (В интервале 0-70м)
казанский ярус	6	Положение частное	1,3	Прочие
уфимский ярус	72		1,3	
арланский ярус	233		1,3	
верный карбон	309		1,3	
мелековский	541		1,3	
подольский	655		1,3	
каширский	738		1,3	
верейский	808	Осыпание стенок скважины	1,3	Заправка зоны осложнения тампонажным раствором с устья скважины
бачуринский ярус	838	Осыпание стенок скважины	1,3	Заправка зоны осложнения тампонажным раствором с устья скважины
протвинский	888	Положение частное	1,3	Прочие (В интервале 880-993м)
серпуховский	907	Положение частное	1,3	Прочие
тульский	1141		1,3	
воинковский	1178	Осыпание стенок скважины	1,3	Заправка зоны осложнения тампонажным раствором с устья скважины
туймазинский	1184		1,3	
к. фаминский	1328	Положение частное	1,3	Прочие (В интервале 1251-1346м)
к. фаминский	1391	Положение частное	1,3	Прочие (В интервале 1426-1490м)
к. франкий	1466	Положение частное	1,3	Наличие раствора с наполнителем с устья скважины (По результатам ГДИ в интервале 1519-1567м)
мелековский	1610		1,3	
дремановский	1645		1,3	
саргановский	1680	Осыпание стенок скважины	1,3	Прочие (В интервале 1680-1723м)
выновский	1699	Осыпание стенок скважины	1,3	
павловский	1712		1,3	

Глубина забоя по вертикали — 1806, по стволу — 1723



Работы: по проходке, Крепление, Вспомогательные, Электрометрические, Не привязанные к колоннам.

1.2.2. Наряд на освоение 1.2.3. Наряд на осложнение

1.3. Смета строительства скважины

Выбранные параметры ▾

№ сметных расчетов, другие обосновывающие источники	Наименование работ или затрат	%	База исчисления	Сметная стоимость, руб.	
				расходы, всего	из них на оплату труда
1.1	Строительство площадки, подъездных путей, линий электропередачи и других объектов подготовительных работ к строительству скважины			20 290	1 479
1.1.2	Возврат материалов при разборке линий электропередачи и других сооружений, построенных при производстве подготовительных работ к строительству скважины			6 186	
1.2	Разборка линий электропередачи и других сооружений, построенных при производстве подготовительных работ к строительству скважины			323,9	244,5
	Итог по главе 1			80	168,3
1.1.2	В том числе возврат материалов				
2.1	Строительство (передвижка) вышки и привышечных сооружений, монтаж бурового оборудования и котельных				
2.2	Разборка наземных сооружений, демонтаж бурового оборудования и котельных				
2.3	Монтаж агрегата для испытания на продуктивность скважины				
2.3.2	Возврат материалов при демонтаже агрегата для испытания на продуктивность скважины			410	
2.4	Демонтаж агрегата для испытания на продуктивность скважины				
2.5	Рекультивация земель				
	Итог по главе 2				
	В том числе возврат материалов				
	Итог по главам 1 и 2				
3.1	Бурение скважины				
3.1	Подготовительные работы				
3.1	Направление				
3.1	Кондуктор				
3.1	Эксплуатационная				
3.2	Крепление скважины				
3.2	Направление				
3.2	Кондуктор				1883

1. Автоматизированная подготовка для различных типов скважин
2. Расчеты по этапам строительства, по видам производств
3. Сводный СМР, Единая база сметных нормативов
4. Единый контур ПСД и электронное согласование

1.4. Электронное согласование ПСД

(каждого раздела по графику подготовки и согласования)

На основе согласованной ПСД готовятся производственные документы на буровую:

- геолого-технический наряд (ГТН);
- режимно-технологическая карта (РТК)
- проектный профиль скважины (Профиль)

Результат:

- ✓ В разы сокращает время на подготовку ПСД.
- ✓ От групповых к индивидуальным проектам
- ✓ Целевое использование профессионального
- ✓ потенциала специалистов

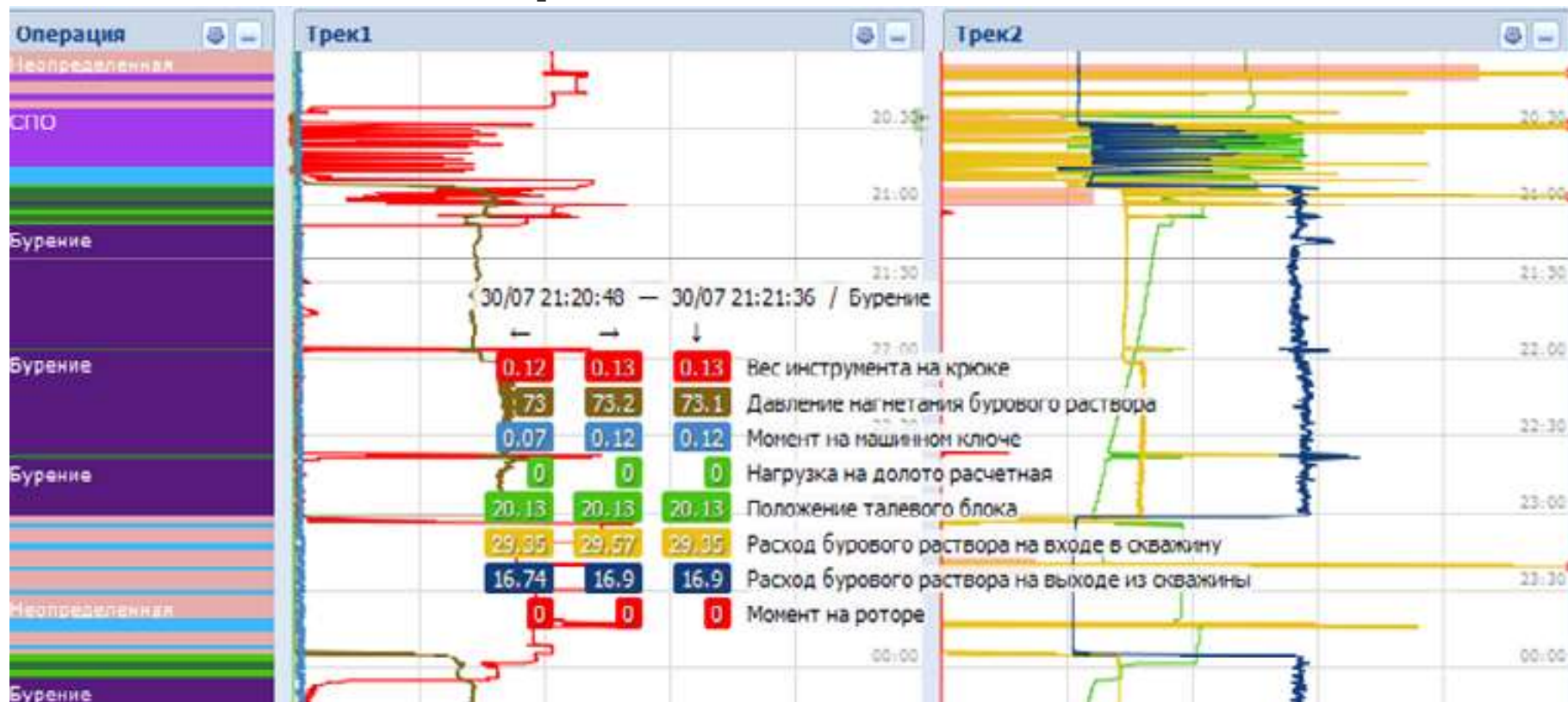
2. Мониторинг проектных решений

Целевая задача – обнаружение отклонений от проектных решений и предупреждение нештатных ситуаций:

- сроки проведения работ;
- геологическая характеристика;
- нештатные ситуации (в т.ч. «осложнения»);
- профиль;
- конструкция;
- параметры буровых растворов
- режимы бурения;
- проходка и стоимость.

Документы доступны всем участникам строительства

2.1. Промысловые данные



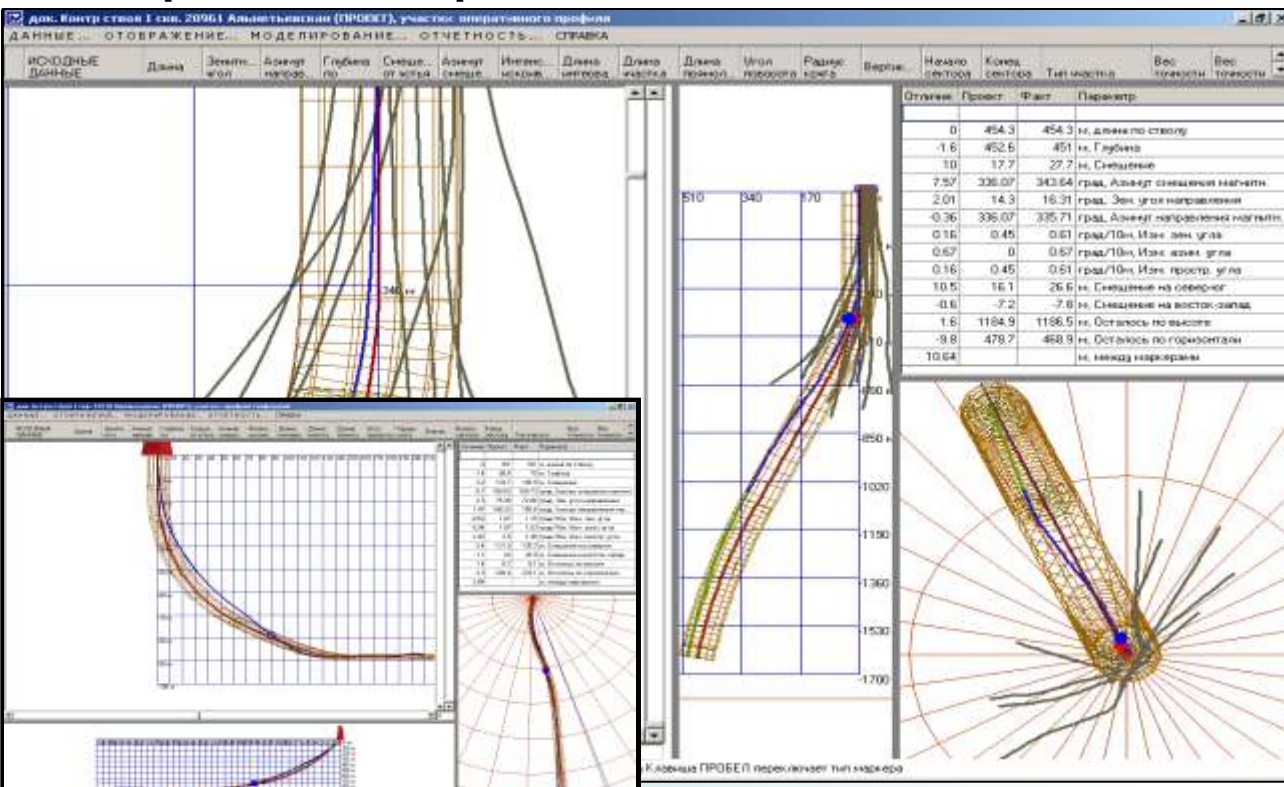
Автоматизированы подготовка, передача, прием и хранение первичной (промысловой) информации, поступающей по каналам связи в электронном виде с буровых. Основные источники - суточные рапорта буровых мастеров, оперативные сводки, измерения параметров станции ГТИ. Контроль достоверности, согласованности и непротиворечивости промысловых данных осуществляются встроенными программными средствами. Обеспечивается режим электронного согласования рапортов.

2.2. Контроль проводки ствола скважины

Построение проектной и фактической траектории ствола скважины (битумные, многозабойные скважины, зарезки БС, БГС).

Сопоставление и контроль.

1. Контроль опасных сближений соседних стволов
2. Выходы за коридор допуска
3. Интенсивность искривления
4. Проектные горизонты



2.3. Мониторинг сроков и объемов

№	Нач.расп. блока.	№ блока	Февраль	Март	Апрель	Май
☐ НГДУ "Альметьевнефть"						
1	Миннибаевская	2940 БУ-75БРЭ				Миннибаевская 14904 13.05
2	Березовская площадь	2780 БУ-75БРЭ			Березовская площадь 32955 01.04	

График движения буровых блоков

Сетевой график

Сетевой график строительства и ввода в эксплуатацию скважин

Выбранные параметры

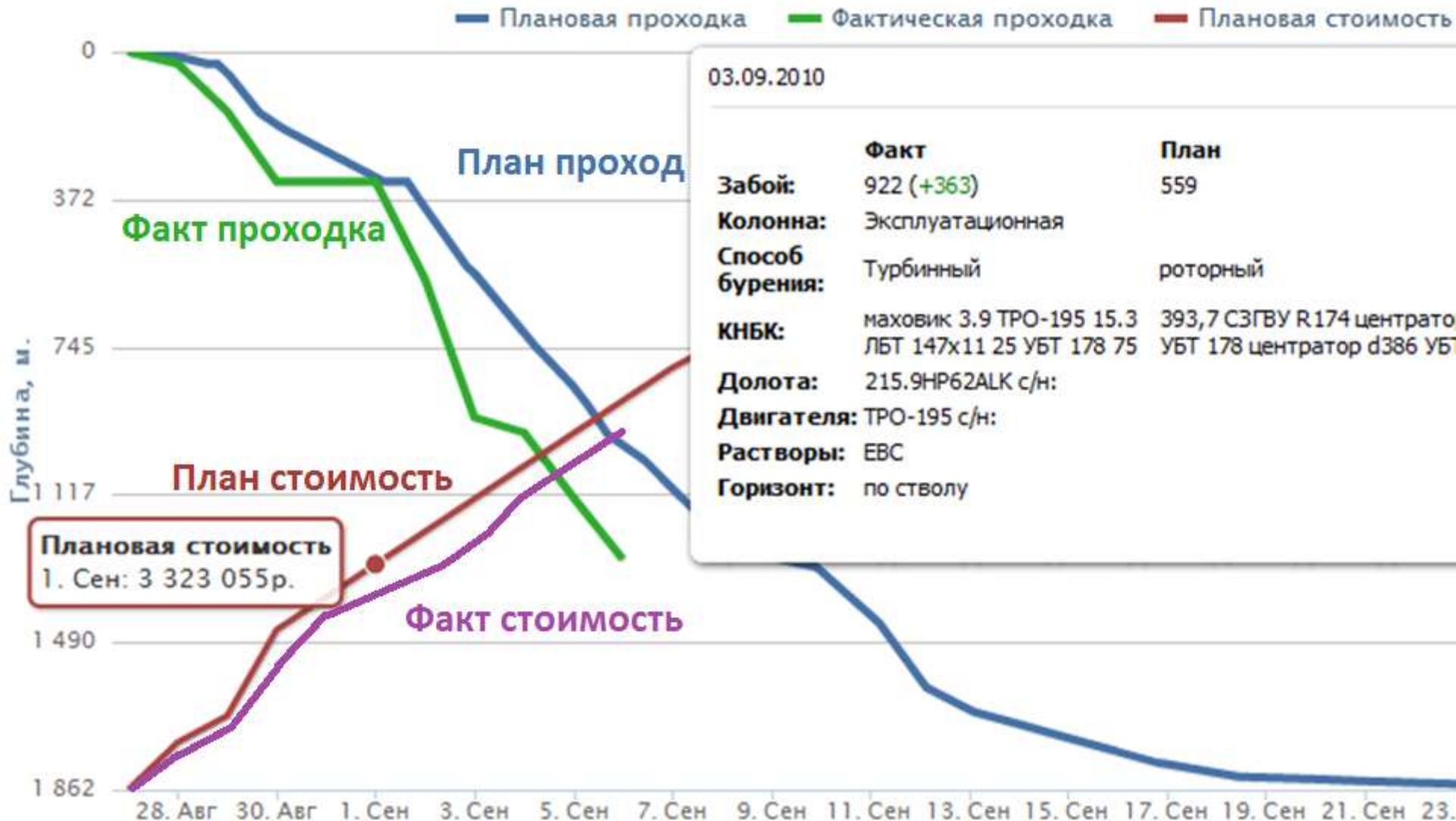
Подрядчик: УБР Азнакаевское
Заказчик: НГДУ "Азнакаевнефть"
Год: 2010
Квартал: 3 квартал

№ блока	БУ-75БРЭ	БУ-75БРЭ	БУ-75БРЭ	БУ-75БРЭ
Площадь (месторождение)	Куст 28351	Куст 28351	Куст 28351	Куст 28512
№ скважины	28506г	9773г	28572	28573
Монтажные работы				
Начало	20.08.2010	02.10.2010	18.06.2010	20.05.2010
Окончание	21.08.2010	03.10.2010	24.07.2010	21.05.2010
Бурение				
Начало	22.08.2010	04.10.2010	25.07.2010	22.05.2010
Окончание	01.10.2010	14.11.2010	19.08.2010	17.06.2010
Ожидание разбурения куста, дней				отсут.
Освоение				
Начало	04.10.2010	17.11.2010	22.08.2010	20.06.2010
Окончание	13.10.2010	26.11.2010	01.09.2010	30.06.2010
Ожидание освоения, дней	3	3	3	3
Демонтаж БУ				
Начало	02.10.2010	15.11.2010	20.08.2010	18.06.2010
Окончание	03.10.2010	16.11.2010	21.08.2010	19.06.2010
Сдача скважины	16.10.2010	29.11.2010	04.09.2010	02.07.2010

Объемы бурения



2.4. Мониторинг стоимости («Проходка – Стоимость» план – факт)



3. Учет ресурсов по факту строительства

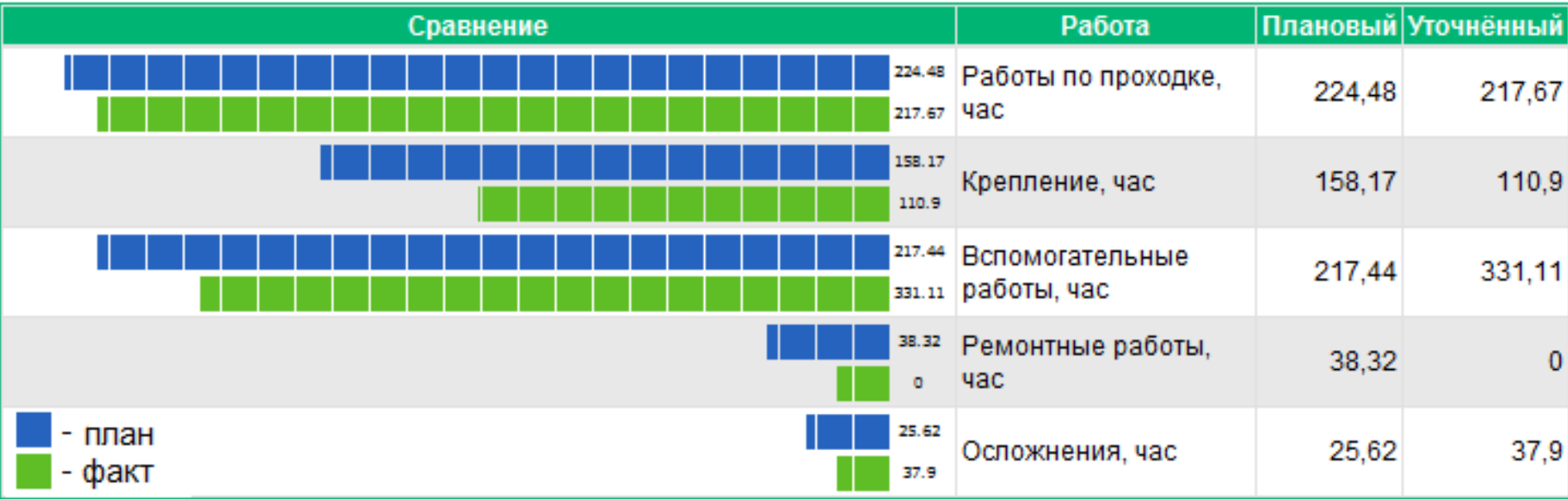
Экономический блок задач:

- Баланс календарного времени
- Уточненный наряд
- Сдельная зарплата
- Услуги сервиса
- Осложнения, аварии
- Нарботка оборудования и инструмента
- Сметные объемы выполненных работ

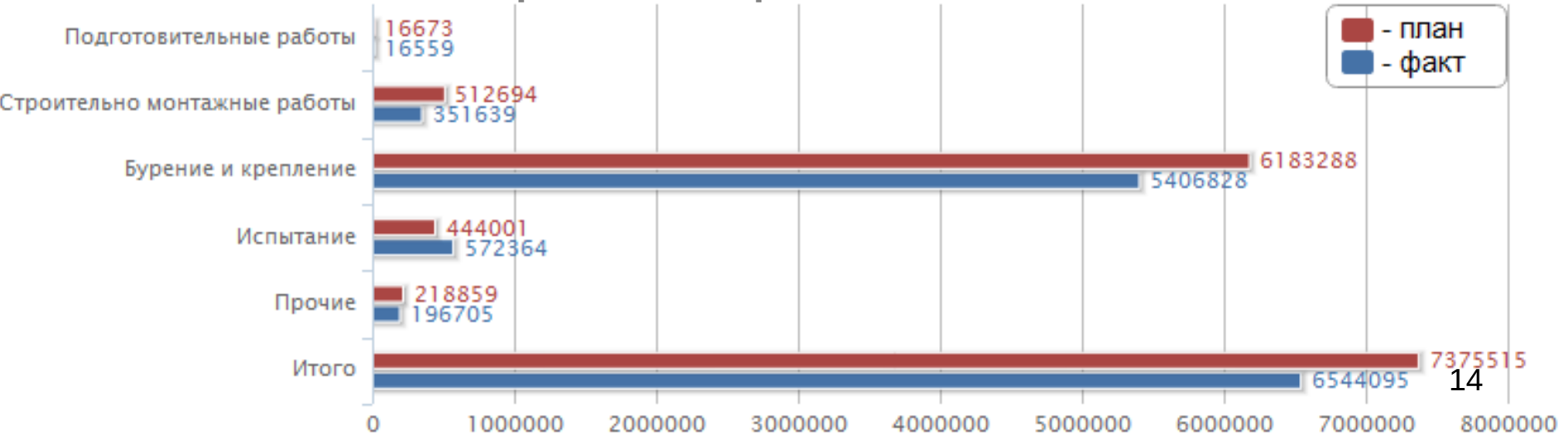


Временные и стоимостные ресурсы (план-факт)

Проектный и фактический Наряд по скважине



Проектная и фактическая Смета по скважине



4. Анализ и совершенствование проектных решений

Направления совершенствования:

- статистическая обработка накопленных данных с целью выработки нормативов и оптимизации проектных решений;
- автоматизированное ведение электронной архивной базы скважин-аналогов;
 - ✓ прогноз возможных осложнений;
 - ✓ оптимизация параметров, режимов и способов бурения;
 - ✓ локальные БД смет-аналогов для подготовки инвестиционной программы
- автоматизированные расчеты, электронное ведение ТЭП и их использование для контроля подготовки проектных решений скважин

Заключение

- 1. Задача автоматизации управления инжинирингом бурения нашла свое практическое решение в составе АСУ ПБР, содержащей десятки взаимосвязанных специализированных программных комплексов, на которые получены более четырех десятков авторских свидетельств.**
- 2. Автоматизированные инновационные решения вопросов инжиниринга бурения стали доступны как проектировщикам, так и другим участникам многопрофильной кооперации строительства, включая управленческий менеджмент. Более 30-ти предприятий.**
- 3. Проект автоматизации инжиниринга бурения в рамках АСУ ПБР является инновационным не только в плане реализованных решений, но и по используемой технологии внедрения:**
 - последовательное поэтапное наращивание**
 - адаптация проектных решений**
 - интеграция**
 - внедрение в технологический цикл**

Спасибо за внимание!

