



# Тема доклада: «Разработка российских технологии и стандартов передачи данных для «интеллектуальных» месторождений, совместимых с международными»

*Научно-практическая конференция "Реализация прикладных научных исследований и экспериментальных разработок по приоритетному направлению Рациональное природопользование в 2014 году в рамках федеральной целевой программы "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»*

*Москва – 2014 г.*

*Научный руководитель темы- к.т.н. Кочегуров А.И.*

*Томск ТПУ*

*Отв. исполнители- Марчуков А.В., Савельев А.О.*

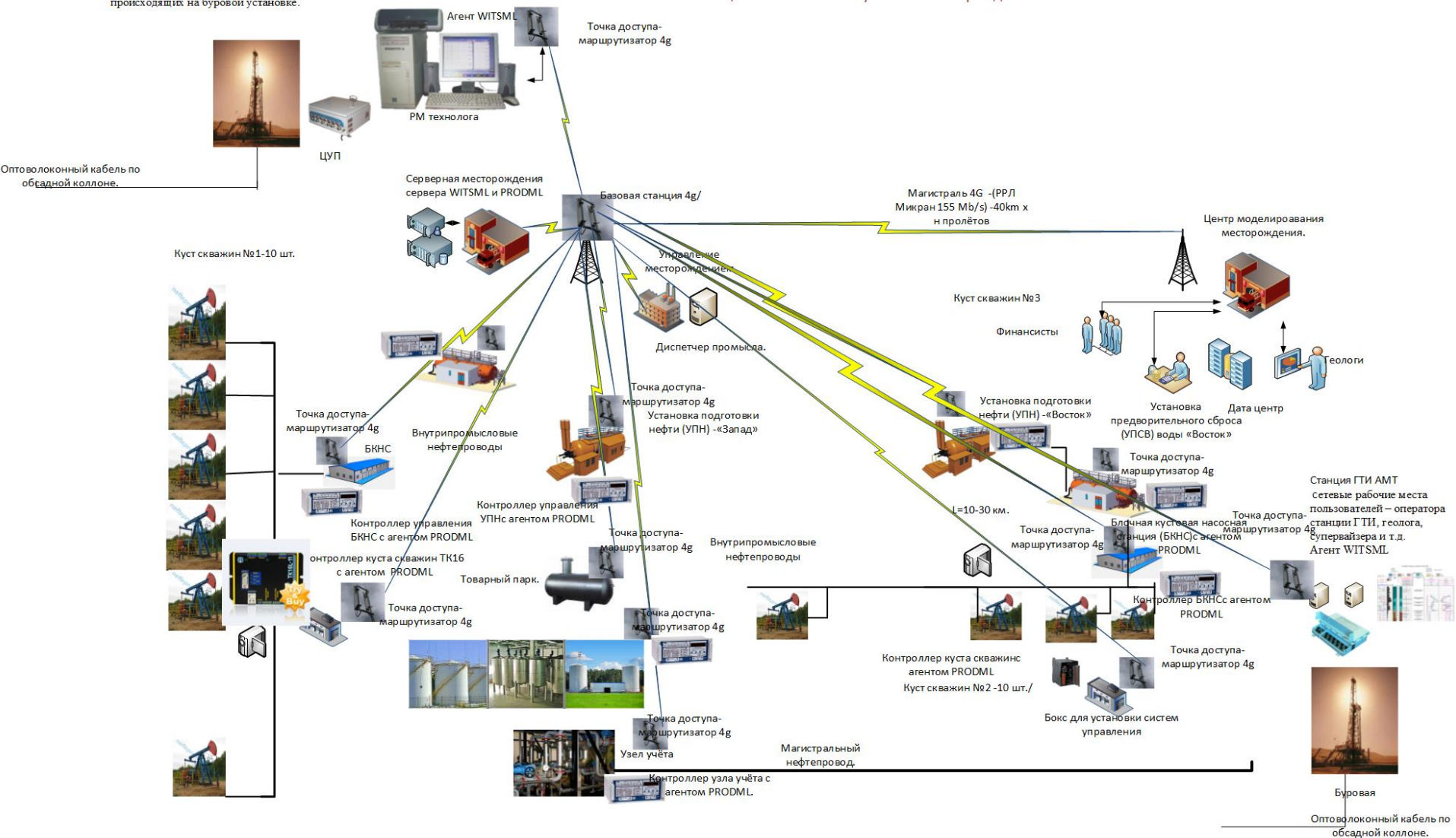
# Цель исследований.

- Цели выполнения ПНИ
- 1.1 Разработка технических и программных решений передачи данных в информационной инфраструктуре «интеллектуального» месторождения, в том числе по унификации технического взаимодействия отечественных кустовых контроллеров управления нефтегазодобычей, а также станций управления бурением, совместно с инфраструктурой «интеллектуального» месторождения, на основе стандарта PRODML (языка разметки по передаче данных о состоянии нефтедобычи) и стандарта WITSML (языка разметки по передаче скважинных данных), направленных на:
  - а) стандартизацию форматов передачи данных между компонентами «интеллектуального» месторождения;
  - б) повышение эффективности принимаемых управленческих решений при разработке месторождений;
  - в) снижение производственных рисков при нефтегазодобыче;
  - г) создание импортозамещающего сертифицированного отечественного программного продукта, обеспечивающего сохранность стратегических корпоративных данных.

# Структурная схема интеллектуального месторождения и места применения новых стандартов передачи данных WITSML и PRODML

**КУБ** Комплекс контроля и управления процессом бурения КУБ-2 предназначен для отображения и регистрации технологической информации состояния процессов, происходящих на буровой установке.

Общая схема интеллектуального месторождения



# Координирующий орган по разработке стандартов передачи данных - консорциум Energistics

Создан в 1990 году, членами являются практически все мировые фирмы и сервисные компании по добычи углеводородов.

Консорциум Energistics разрабатывает три направления промышленных стандартов в области обмена данными:

- WITSML для бурения, заканчивания и ремонта (v.1.4.1)
- PRODML для работ по добыче, оптимизации и передачи отчетов (v 2.0)
- RESQML для моделей геологической среды и пласта (v1.3.1)

Новые стандарты служат:

- a) для объединения программных средств и оборудования различных производителей в единый комплекс;
- b) для передачи данных и их хранения, с буровых и кустов скважин в моделирующие приложения в режиме реального времени;
- c) для формирования и передачи управляющих команд от геологических и гидродинамических моделей месторождений к буровым установкам и кустовым контроллерам.

# История WITSML

## **История WITSML**

WITSML первоначально был разработан в октябре 2000 года в рамках проекта WITSML, инициативы нефтяной отрасли при спонсорской поддержке BP и Statoil в качестве нового стандарта для передачи информации о бурении с целью усовершенствования более раннего стандарта WITS. Первыми участниками были Baker Hughes, Landmark (Halliburton), Schlumberger и NPSI (в качестве технического консультанта).

По завершении WITSML v1.2 в марте 2003 года компания Energistics (известная тогда, как POSC) приняла в распоряжение WITSML и в настоящее время управляет поддержкой и дальнейшей доработкой WITSML через Группу Конечных Пользователей WITSML (SIG).

Стандарт WITSML разработан, чтобы стать более современной альтернативой WITS (Стандарт Передачи Промысловых Данных). Некоторые позиции оригинального содержания схем данных WITSML взяты из спецификации WITS.

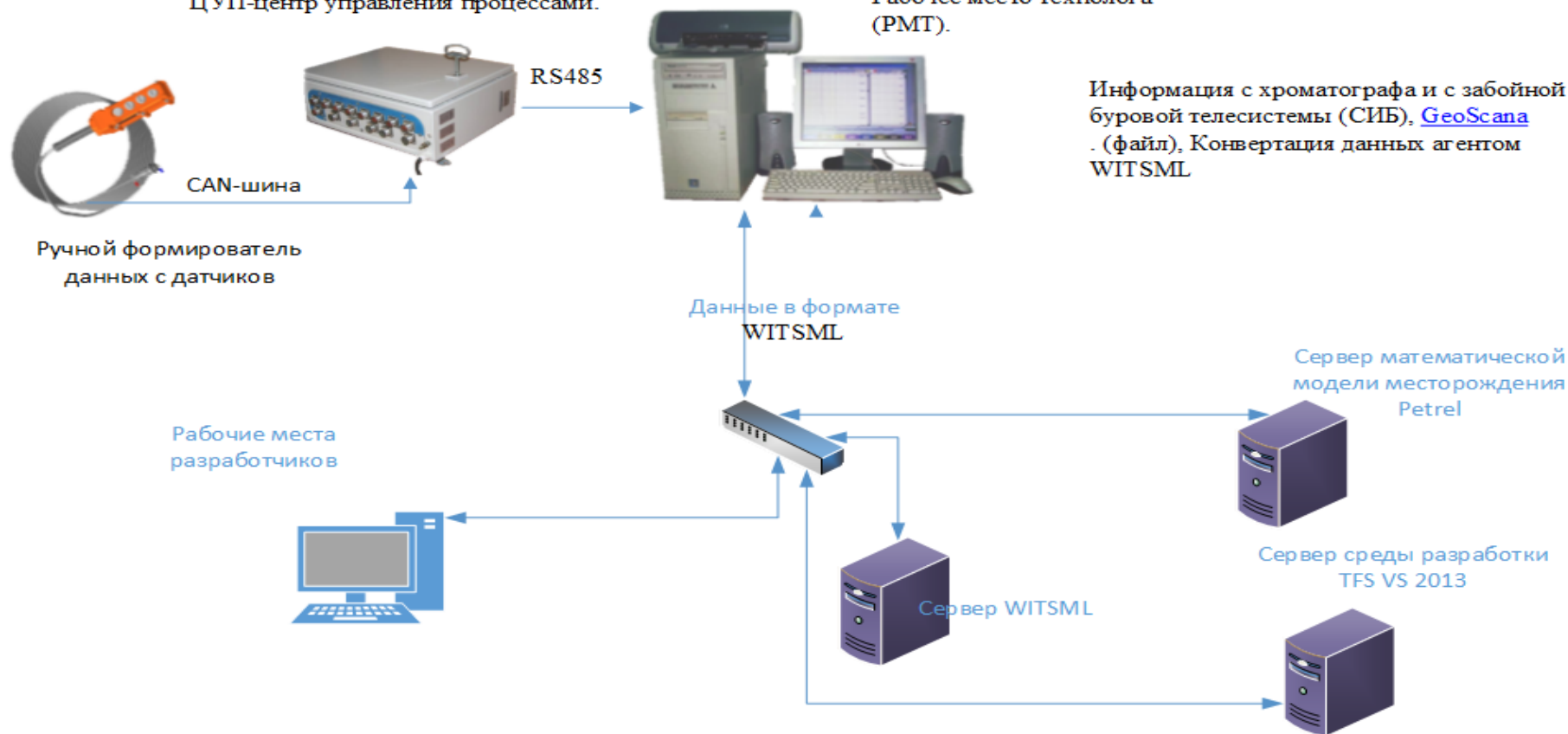
# Схема стенда для тестирования разработанного сервера WITSML 1.4.1

Комплекс КУБ-02 "ГЕОФИТ" — Комплекс контроля и управления процессом бурения КУБ-2 предназначен для отображения и регистрации технологической информации состояния процессов, происходящих на буровой установке. Иммитатор данных с буровой.

ЦУП-центр управления процессами.

Рабочее место технолога (PMT).

Информация с хроматографа и с забойной буровой телесистемы (СИБ), [GeoScana](#) (файл), Конвертация данных агентом WITSML



# Какие проблемы, решает WITSML

Цифровое месторождение будущего. iFields. eFields. Умные поля. Все эти имена направлены на использование аппаратуры и программного обеспечения для оптимизации операций во всех областях для разведки и добычи нефти и газа (E & P).

Для достижения этой цели, все эти технологии должны работать вместе, но часто не из-за несовместимости структур данных и конструкций не имеют такой возможности.

Какие проблемы решает WITSML стандарт:

Сделать интеграцию этих технологий возможной, что позволяет оптимизировать производственный процесс почти в режиме реального времени и продемонстрировать преимущества реализации цифрового месторождения.

Это недорогая, с низким уровнем риска, и очень инновационная среда для конфигурации и эксплуатации передовых процессов оптимизации.

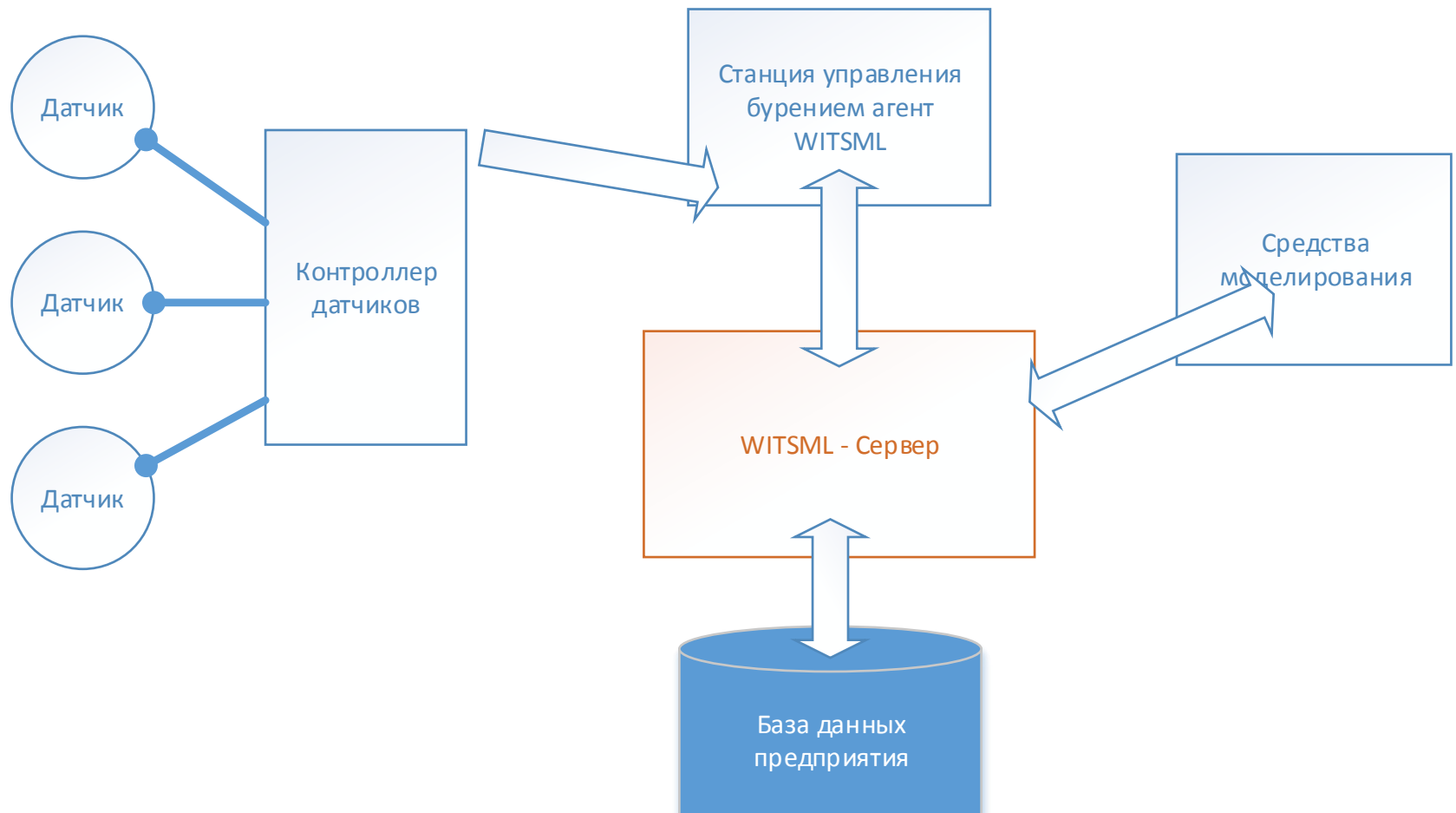
В то время как цель каждого из нижеперечисленных стандартов, по существу это способность легко передавать данные бурения, но различия в них есть.

Буровой передачи информации Спецификация (WITS) является отраслевым стандартом с середины 1980-х годов, которые использует бинарный формат файла для передачи данных бурения.

WITSML является веб-и построен на XML технологии, которая будет зависеть от платформы и независимый от языка.

Некоторые реализации WITS может все еще существуют, но все новые разработки должно быть сделано с помощью WITSML.

# Блок-схема работы компонентов WITSML на буровой площадке.

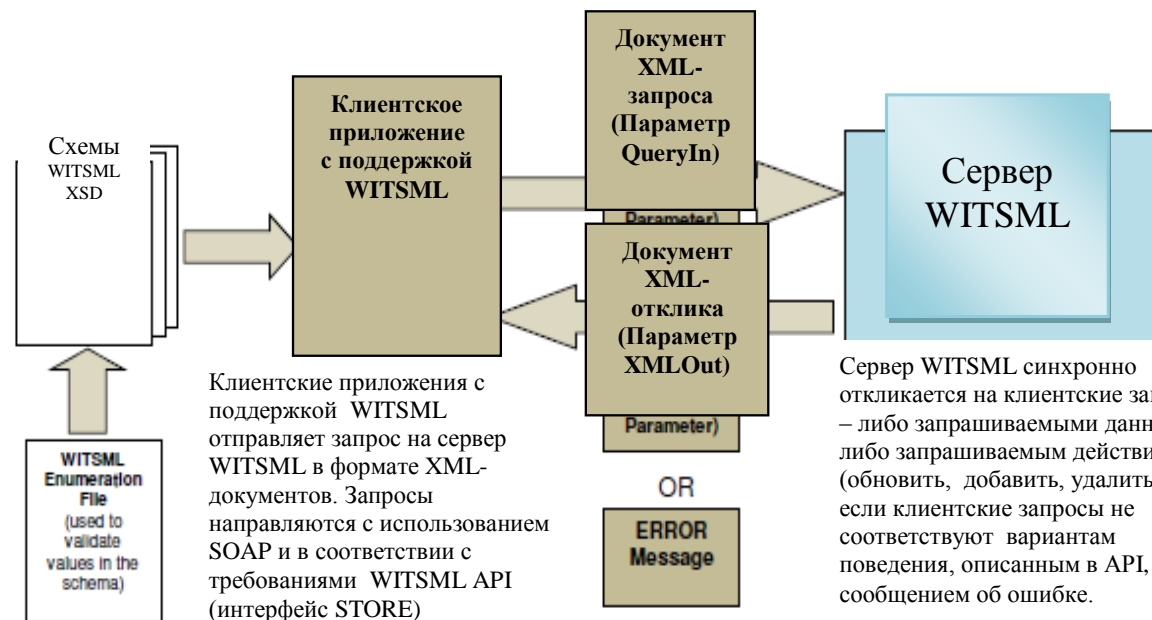




# Схема формирования приложения для работы с сервером WITSML

## Типовая реализация WITSML

WITSML определяет схемы XSD для ключевых объектов данных, используемых в бурении, таких как скважины, стволы скважин, протоколы и т.д.



# Организация объекта данных

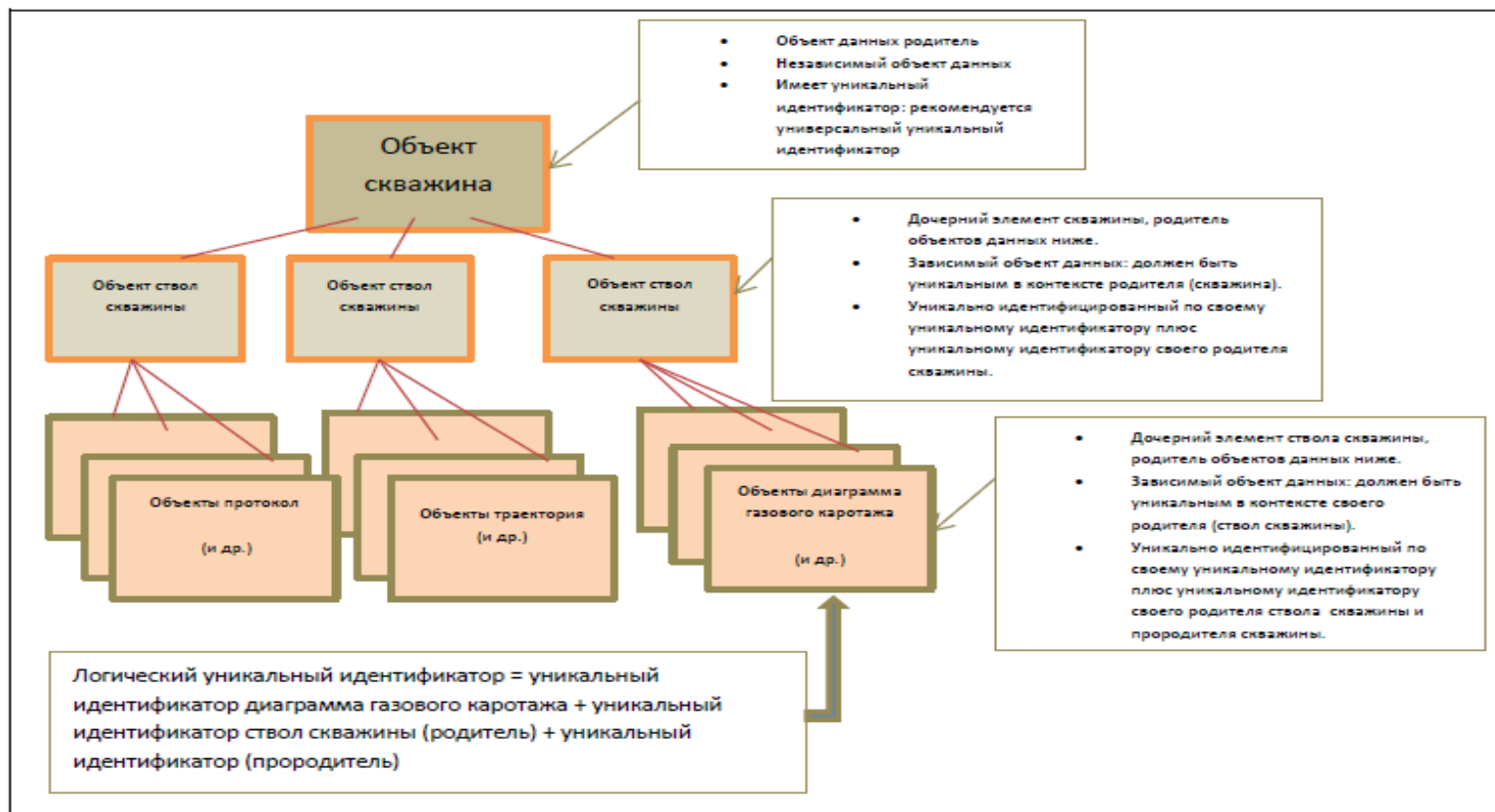


Рис. 2 Функциональная зависимость объектов данных WITSML: Данные для скважин, стволов скважин и других соответствующих объектов данных, таких как диаграммы газового каротажа, стандартизованы с целью установления иерархической функциональной зависимости "родитель - дочерний элемент". (Далее будет представлена более детальная информация о концептах, показанных на данном рисунке.)

# Объекты данных WITSML

WITSML v1.4.1 имеет схемы данных для перечисленных объектов данных. (пример)

Объект данных	Назначение
attachment приложение	Обеспечивает центральную локацию для обнаружения цифрового вложения, связанного с другим объектом данных WITSML, относящегося к скважине. Вложение записано в базовом 64-бинарном типе.
bhaRun	Регистрирует информацию об одном ходе бурильной колонны в и из отверстия. Конфигурация бурильной колонны описана в пустотелом объекте данных. То есть, одна конфигурация может быть использована для многих проходов. Указанный объект данных имеет уникальную идентификацию в контексте одного объекта данных ствола скважины.
cementJob работа по цементированию	Регистрирует информацию об операциях цементирования, которые предпринимаются для герметизации кольцевого пространства после прогона обсадной колонны, для герметизации потерянной зоны циркуляции или установления цементировочной пробки для поддержания операций направленного бурения или герметизации скважины, так чтобы она могла быть ликвидирована. Указанный объект данных имеет уникальную идентификацию в контексте одного объекта данных ствола скважины.
changeLog протокол изменения	Обеспечивает центральную локацию для сведений об изменениях в других объектах данных. Этот объект данных имеет смысл только в контексте сервера WITSML, потому что нет никаких данных домена в объекте данных.
convCore обычный керн	Регистрирует информацию об обычном керне. Сюда входит описание геологии и литологии по интервалу. См. также sidewallCore (боковой керн). Указанный объект данных имеет уникальную идентификацию в контексте одного объекта данных ствола скважины.
coordinateReferenceSystem справочная система координат	Определяет детальную информацию о Справочной системе координат (CRS) с помощью схем GML версия 3.2.1, как это определено в <a href="http://schemas.opengis.net/gml/3.2.1/">http://schemas.opengis.net/gml/3.2.1/</a> . Лучший практический прием - ссылка на известную CRS, как это определено в EPSG ( <a href="http://www.epsg.org/">http://www.epsg.org/</a> ), а не использование объекта данных coordinateReferenceSystem (справочная системы координат) для определения системы с нуля.
drillReport отчет бурения	Регистрирует отчет ежедневного бурения с акцентом на отчетности от оператора партнерам или правительственным органам. См. объект данных opsReport для примера подобного отчета, в котором акцент на отчетности сервисной компании оператору. Указанный объект данных имеет уникальную идентификацию в контексте одного объекта данных ствола скважины.

# Что даёт применение стандарта WITSML

- Это делает возможным интегрировать в единую технологическую цепочку все станции ГТИ, системы скважинного исследования MWD/LWD, установки для цементирования скважин, системы контроля за бурением и систем по исследованию геофизических свойств скважин, включая программное обеспечение международных вендоров по моделированию и глубокому анализу на международном и национальном уровне.
- Таким образом, технология позволяет осуществить интеграцию во всей информационной системе: со многими буровыми площадками и с различными системами по сбору данных.
- Все иностранные станции ГТИ обладают возможностью передавать данные в формате стандарта WITSML, такие как данные по каротажу, скважинным исследованиям в процессе бурения и цементировочным работам.
- Любая широко применяемая система управления базой данных, такая как MS SQL (включая версию MS SQL Express), Oracle 9.x, 10.x, MySQL и другие СУБД могут использоваться в качестве хранилища данных сервере WITSML.
- [www.rogtecmagazine.com](http://www.rogtecmagazine.com), <http://www.energistics.org/drilling-completions-interventions/witsml-standards>