



# TwinGyro

## гироскопическая система



**TwinGyro** — это надежная гироскопическая система компании Гео Инжиниринг на основе МЭМС технологий. Она обеспечивает высокоточные инклинометрические измерения в скважинах любой сложности и траектории. Сбрасываемая система дает возможность измерения траектории, где отсутствует возможность их проведения на кабеле (проволке), либо там, где необходимо снизить затраты на проведение ГИС инклинометрии - не останавливая процесс строительства скважины.

### Многофункциональность:

- Отсутствие влияния магнитного поля позволяет проводить высокоточные исследования в обсадных колоннах, бурильных трубах или НКТ.
- Компактные размеры системы позволяют исследовать скважины с малым проходным диаметром обеспечивают высокую мобильность системы.
- Технология МЭМС дает высокую надежность при высоких ударных и вибрационных нагрузках.
- Возможность проведения одновременно двух независимых замеров инклинометрии за одну операцию – обеспечивает высокий контроль качества.
- Большая автономность системы позволяют проводить исследования длительность до 100 часов в режиме двух гироскопов (200 часов в режиме одного гироскопа)
- Универсальность системы позволяет применять любое средство доставки в интервал исследования: Сброс, ГФ кабель, Проволка, Трактор, ГНКТ.

### Высокоскоростная и надежная работа:

Система TwinGyro работает в непрерывном высокоскоростном режиме от устья до забоя скважины. Данные измерений сохраняются в памяти прибора со скоростью двести измерений в секунду. Каждый результат измерения содержит временные отметки для привязки по глубине, которые после работы поступают на параллельно работающий компьютер, расположенный на поверхности.

Данные измерений впоследствии загружаются в портативный компьютер по каналам Bluetooth и обрабатываются на месте.

Диагностика системы TwinGyro до и после работы, осуществляемая на месте, подтверждает предельную точность и надежность результатов измерений. В системе TwinGyro воплощен более чем 30-летний совместный опыт первоклассных инженерно-технических разработок высокоточного гироскопического оборудования и навигации на основе твердотельных микроэлектромеханических (МЭМС) датчиков.

# ЭЛЛИПС НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ISCWSA

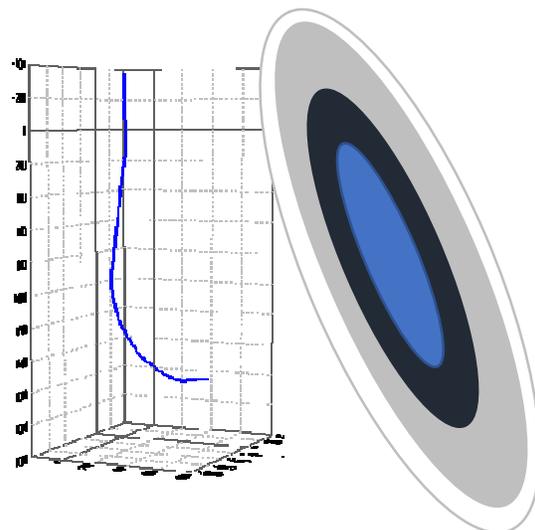
## СРАВНЕНИЕ МОДЕЛИ ОШИБОК ГИРОСКОПА ГЕО ИНЖИНИРИНГ

Скважина №1: забой 2660м (горизонтальная)

Профиль: 1 Секция [600м] Зенитный угол  $0^{\circ}$  -  $34^{\circ}$ , Азимут  $160^{\circ}$   
 2 Секция [1600м] Зенитный угол  $34^{\circ}$  -  $17^{\circ}$ , Азимут  $110^{\circ}$   
 3 Секция [2400м] Зенитный угол  $17^{\circ}$  -  $82^{\circ}$ , Азимут  $9^{\circ}$   
 4 Секция [2660м] Зенитный угол  $82^{\circ}$  -  $87^{\circ}$ , Азимут  $9^{\circ}$

### МОДЕЛЬ ОШИБОК

	большая полуось, м	малая полуось, м	площадь эллипса, м <sup>2</sup>	сравнительная точность к TwinGyro
● Twin Gyro Гео Инжиниринг	7.1	4.4	98	
● MWD+HRGM+SAG+MS	13.7	10.6	456	<b>4.7 раз меньше</b>
● Стандартная MWD	23.8	14.5	1084	<b>11.1 раз меньше</b>
○ Стандартный инклинометр	24.7	16.7	1296	<b>13.2 раз меньше</b>

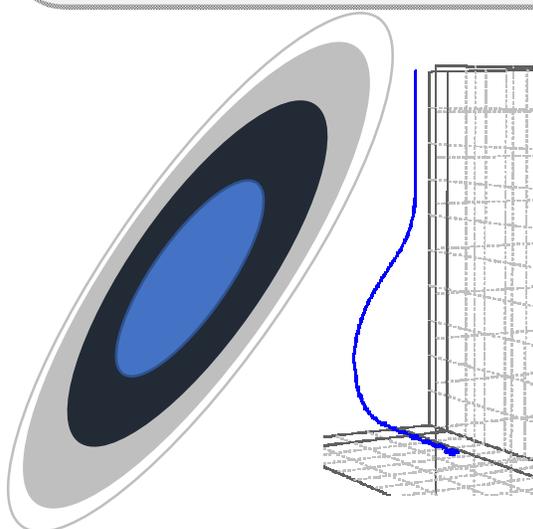


Скважина №2: забой 3280м (горизонтальная)

Профиль: 1 Секция [1000м] Зенитный угол  $0^{\circ}$  -  $30^{\circ}$ , Азимут  $115^{\circ}$   
 2 Секция [2200м] Зенитный угол  $30^{\circ}$  -  $80^{\circ}$ , Азимут  $6^{\circ}$   
 3 Секция [3090м] Зенитный угол  $80^{\circ}$  -  $90^{\circ}$ , Азимут  $0^{\circ}$

### МОДЕЛЬ ОШИБОК

	большая полуось, м	малая полуось, м	площадь эллипса, м <sup>2</sup>	сравнительная точность к TwinGyro
● Twin Gyro Гео Инжиниринг	17.7	4.1	227	
● MWD+HRGM+SAG+MS	36.8	8.1	936	<b>4.1 раз меньше</b>
● Стандартная MWD	50.5	13.0	2062	<b>9.1 раз меньше</b>
○ Стандартный инклинометр	54.6	14.0	2401	<b>10.5 раз меньше</b>

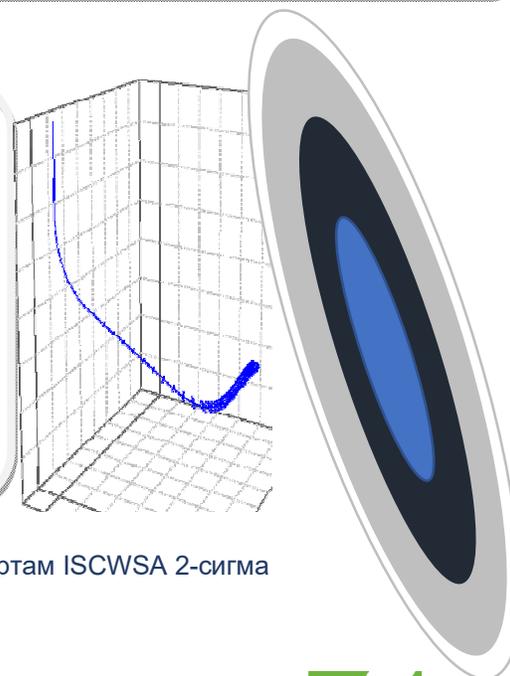


Скважина №3: забой 4010м (горизонтальная)

Профиль: 1 Секция [1020м] Зенитный угол  $0^{\circ}$  -  $40^{\circ}$ , Азимут  $69^{\circ}$   
 2 Секция [2780м] Зенитный угол  $40^{\circ}$  -  $80^{\circ}$ , Азимут  $30^{\circ}$   
 3 Секция [4010м] Зенитный угол  $80^{\circ}$  -  $90^{\circ}$ , Азимут  $0^{\circ}$

### МОДЕЛЬ ОШИБОК

	большая полуось, м	малая полуось, м	площадь эллипса, м <sup>2</sup>	сравнительная точность к TwinGyro
● Twin Gyro Гео Инжиниринг	27.1	5.9	502	
● MWD+HRGM+SAG+MS	62.2	15.3	2990	<b>6.0 раз меньше</b>
● Стандартная MWD	97.9	25.7	7904	<b>15.7 раз меньше</b>
○ Стандартный инклинометр	102.8	27.3	8817	<b>17.6 раз меньше</b>



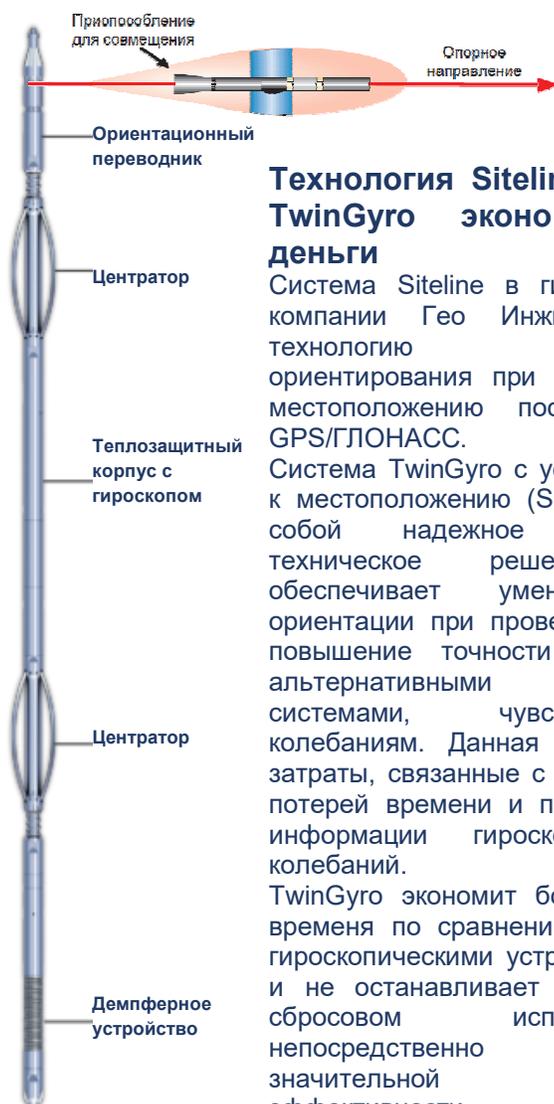
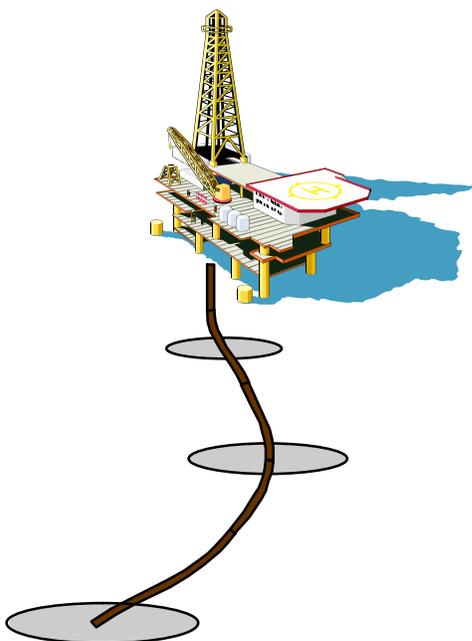
Расчеты моделей ошибок приборов инклинометрии произведены по стандартам ISCWSA 2-сигма

## Гироскоп TwinGyro устройство привязки к местоположению

### Проведение инклинометрии скважин при колебаниях

Современные технологии гироскопии значительно увеличили точность инклинометрии. Тем не менее, использование гироскопа, ориентированного на север, предполагает полную неподвижность прибора для привязки начального направления (режим гироскопирования).

Использование гироскопа сопряжено с очень большой погрешностью в случаях проведения исследований скважин с плавучих платформ, работающих скважин или в других ситуациях, когда колебания влияют на измерения прибора.



### Технология Sitaline в гироскопах TwinGyro экономит время и деньги

Система Sitaline в гироскопах TwinGyro, компании Гео Инжиниринг применяет технологию север/опорного ориентирования при помощи привязки к местоположению посредством системы GPS/ГЛОНАСС.

Система TwinGyro с устройством привязки к местоположению (Sitaline) представляет собой надежное и комплексное техническое решение. Технология обеспечивает уменьшение времени ориентации при проведении измерений и повышение точности по сравнению с альтернативными гироскопическими системами, чувствительными к колебаниям. Данная система исключает затраты, связанные с непроизводительной потерей времени и получение не точной информации гироскопа по причине колебаний.

TwinGyro экономит более чем в 2 раза времени по сравнению с традиционными гироскопическими устройствами на кабеле и не останавливает процесс бурения в сбросовом исполнении, что непосредственно выражается в значительной экономической эффективности.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- **Работа при колебаниях:** исключены ошибки, связанные с колебаниями.
- **Ускоренная инициализация:** фиксация начального направления осуществляется быстрее (10-20 секунд), чем в случае гироскопов, когда подготовка и сбор данных для получения начального направления может занять много часов.
- **Исключение затрат,** связанные с непроизводительным потерей времени по причине колебаний.





ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ	
Тип прибора	<b>Инерциальный гироскопический инклинометр</b>
Диапазон измерения зенитного угла	0° - 180°
Точность датчиков измерения зенитного угла*	±0.05°
Диапазон измерения азимута	0° - 360°
Точность датчиков измерения азимута*	±0.1°
Уровень точности*	< 0,2% (менее 2м/1000м)
* Практически достижимая точность, помимо погрешности датчиков измерительных систем, зависит от профиля скважины, метода исследования и т.д. Поэтому универсальные требования к реальной точности невозможны. По запросу предоставляется <b>расчет эллипса ошибок для индивидуального профиля скважины.</b>	
Максимальная скорость при регистрации данных в скважине	100 м/мин - на кабеле/проволоке/ГНКТ, 30 м/мин на трубах
Передача информации	Встроенный Bluetooth 2.1
Объем внутренней памяти прибора	4 Гб
Вес приборной связки	от 25кг до 75кг
Длина приборной связки	от 2.5м до 8,5м
Способ исследования	Сбросовый/ ГФ кабель/Проволока /Скважинный трактор/ГНКТ/Трубы
Питание	
Тип питания	Автономное, перезаряжаемые NiMH аккумуляторы
Размеры	диаметр - 32мм, длина 379мм
Потребляемая мощность	0.4 Вт (0.2 Вт в режиме одного гироскопа, 5 мВт в режиме сна)
Максимальное время работы в скважине	100 часов (200 часов в режиме одного гироскопа)
Таймер задержки запуска	Отложенный запуск по заранее установленному таймеру
Корпус высокого давления	
Температура окружающей среды	от -20 °С до +80°С
Диаметр	42 мм
Максимально допустимое давление	80 МПа
Термостойкий корпус	
Температура окружающей среды	от -40 °С до +150°С
Диаметр	45 мм
Максимально допустимое давление	103 МПа
Управление и обработка	
Блок управления	Algiz 10X, защищенный планшетный ПК, (MIL-STD-810G)
Программное обеспечение	Surveyor для обработки, презентации и контроля качества
Операционная система	Windows 7, 8, 10. 32 & 64 бит
Режимы работы гироскопа	Поточечный, Непрерывный, Отложенный старт. Двойной или одиночный гироскоп