



**РУСГЕОТЕХ**

автоматизация во благо человека



INTERNATIONAL  
ASSOCIATION OF  
FOUNDATION  
CONTRACTORS

МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ  
ФУНДАМЕНТОСТРОИТЕЛЕЙ

# «Программно-аппаратный комплекс для автоматизированного мониторинга вертикальности высотных сооружений (АМС, опоры ЛЭП)»

XII международная научно-практическая конференция  
«Опоры и фундаменты для ВЛ: технологии проектирования  
и строительства»

г. Санкт-Петербург, 24-26 июня 2026 г.



Шарков Алексей Александрович  
Директор по развитию  
ООО «РУСГЕОТЕХ»

# 1. Проблематика

## Устойчивость АМС и опор ЛЭП -

критически важное условие обеспечения надежности и бесперебойности связи и энергоснабжения гражданских и промышленных объектов в сложных климатических и геологических (геокриологических) условиях

### Причины потери устойчивости:



Просадка грунта вследствие оттаивания, пучение грунта, солифлюкция



Критические ветровые нагрузки, обледенение проводов, тросов, элементов конструкции



Ошибки проектирования, нарушение условий строительства или эксплуатации

### Превентивные меры:



Температурная стабилизация грунтов оснований (поддержание отрицательной температуры)



Системный мониторинг температурного режима грунтов оснований



Системный высокоточный мониторинг вертикальности и деформаций сооружений

## 2. 0 компании

### РУСГЕОТЕХ -

производитель программно-аппаратных комплексов для мониторинга геологических процессов, геотехнических и инженерных сооружений. Компания полного цикла – от идеи до результата



В реестре российских аккредитованных ИТ-компаний



#### Проектируем

Разрабатываем проекты любой сложности по автоматизации геотехнического мониторинга



#### Производим

Создаем системы мониторинга на базе собственных высокоточных средств измерений



#### Внедряем

Поставляем системы мониторинга на объект, выполняем их монтаж, настройку и запуск в работу



#### Сопровождаем

Оказываем техническую поддержку и сервисное обслуживание оборудования

### Участник проектов:



Малая технологическая компания



СКОЛКОВО



Московский инновационный кластер



Корпорация МСП



СДЕЛАНО В МОСКВЕ

### 3. Решение

## Система мониторинга вертикальности конструкций –

инструмент для автоматизированного контроля устойчивости и раннего выявления деформаций АМС и опор ЛЭП под воздействием ветровой нагрузки, солнечного излучения или деградации многолетнемерзлых грунтов



Инклинометр трехосевой цифровой РГТ-ИНК

### Технические характеристики РГТ-ИНК:

Температура эксплуатации, °C	от -60 до +85
Диапазон угловых измерений, °	от -90 до +90
Погрешность измерений, °	0,045...0,00495 (в диап. 0 - 0,1°) 0,00495...0,0675 (в диап. 0,1 - 0,5°) 0,0675...0,27 (в диап. 0,5 - 5°)
Межповерочный интервал, лет	1
Технологии передачи данных	NB-IoT, LTE, LPWAN, Iridium, RS-485

### 3. Решение

## Типовая схема приема-передачи данных

(с использованием сотовой связи 2G/3G/4G/NB-IoT)



# 3. Решение

## SmartGTM -

цифровая веб-платформа для автоматического сбора, хранения, накопления, визуализации и анализа данных с сети инклинометров



В реестре российского программного обеспечения

### Возможности платформы:



Централизованный сбор и консолидация данных с распределенной сети цифровых инклинометров



Оперативная и актуальная информация об отклонении конструкции от вертикали (в градусах, мм)



Предиктивная аналитика с помощью моделей машинного обучения (релиз прогнозного модуля ~ Q1 2027)



# 3. Решение



## Возможности платформы:



Визуализация данных в виде журналов событий, ведомостей измерений, графиков, диаграмм направленности



Цветовая (светофорная) сигнализация о состоянии контролируемого параметра в сравнении с пороговыми значениями



Оперативная панель (дашборды) с ключевыми метриками в понятном графическом виде



Единое пространство для создания цифровой сети геотехнического мониторинга объекта



Облачная (SaaS, сервер вендора), локальная (On-Premise, сервер заказчика) версии веб-платформы

## 4. Опыт применения

### Мониторинг деформаций жилых зданий:

Заказчик	Комитет государственного строительного надзора г. Москвы, ПАО «МТС»
Проект	Пилотный проект по тестированию системного комплекса автоматического мониторинга параметров (шум, геодезический мониторинг, строительная пыль), влияющих на окружающую среду
Техническое решение	Мониторинг вертикальности жилых зданий в зоне влияния строительства с беспроводной передачей данных по сети NB-IoT
Локация	г. Москва
Год реализации	2024



## 4. Опыт применения

### Мониторинг вертикальности АМС:

Заказчик	ПАО «МГТС» (Группа МТС)
Проект	Деформационный мониторинг вертикальности антенно-мачтовых сооружений связи
Техническое решение	Мониторинг вертикальности опор двойного назначения (ОДН) с беспроводной передачей данных по сети NB-IoT
Локация	Московская обл., г. Пушкино
Год реализации	2025



## 4. Опыт применения

### Мониторинг вертикальности АМС:

Заказчик	АО «РОСПАН ИНТЕРНЕШНЛ» (ПАО «НК «Роснефть»)
Проект	Опытно-промышленные испытания инклинометров для мониторинга вертикальности антенно-мачтовых сооружений на объекте «Обустройство Восточно-Уренгойского лицензионного участка. УКПГ №2. ВЖП на 200 человек»
Техническое решение	Мониторинг вертикальности прожекторных мачт ПМС-24.0 с беспроводной передачей данных по сети NB-IoT
Локация	ЯНАО, Тюменская обл., Пуровский р-н
Год реализации	2025-2026

## 4. Опыт применения

### Мониторинг вертикальности опор ВЛ:

Заказчик	МЭС Урала, Ямало-Ненецкое ПМЭС (ПАО «Россети»)
Проект	Опытно-промышленная эксплуатация инклинометров для автоматизированного мониторинга динамики изменения пространственного положения и величины отклонения от вертикальности конструкций опор ВЛ
Техническое решение	Мониторинг вертикальности опор ВЛ с беспроводной передачей данных по сети LTE: <ul style="list-style-type: none"><li>- Опора № 6, типа У2 (ВЛ 220 кВ Холмогорская – Пуль-Яха)</li><li>- Опора № 7, типа У220-2т (ВЛ 500 кВ Холмогорская - Тарко-Сале)</li><li>- Опора № 8, типа У220-2 (ВЛ 220 кВ Холмогорская – Когалым)</li><li>- Опора № 10, типа У220-2+14 (ВЛ 220 кВ Муравленковская – Тарко-Сале)</li></ul>
Локация	ЯНАО, г. Ноябрьск, г. Муравленко
Год реализации	06.2026 – н.в.



## 4. Опыт применения

### Мониторинг вертикальности опор ВЛ:

Заказчик	МЭС Юга (ПАО «Россети»)
Проект	Опытно-промышленная эксплуатация инклинометров для автоматизированного мониторинга динамики изменения пространственного положения и величины отклонения от вертикальности конструкций опор ВЛ
Техническое решение	Мониторинг вертикальности опор ВЛ с беспроводной передачей данных по сети LTE: <ul style="list-style-type: none"><li>- Опора № 137, типа У330-2у*+9 (ВЛ 330 кВ Зарамагская ГЭС-1-Нальчик, ВЛ 330 кВ Зарамагская ГЭС-1-Владикавказ-2)</li><li>- Опора № 142, типа У330-2у*+9 (ВЛ 330 кВ Зарамагская ГЭС-1-Нальчик, ВЛ 330 кВ Зарамагская ГЭС-1-Владикавказ-2)</li><li>- Опора № 225, типа У330-3В+5 (ВЛ 330 кВ Артем-Дербент)</li></ul>
Локация	Республика Северная Осетия – Алания, Кабардино-Балкарская Республика
Год реализации	ожидается в июле 2026

# 5. Выводы

## Преимущества автоматизации:



### Проактивная безопасность

Принятие превентивных мер по предотвращению аварий и минимизации факторов риска возникновения ЧС



### Высокая точность и объективность

Круглосуточный мониторинг в реальном времени, актуальная и достоверная информация о состоянии инфраструктуры



### Экономическая эффективность

Снижение эксплуатационных расходов на обследование труднодоступной инфраструктуры, планирование расходов на капитальный ремонт



### Эффективность управления

Централизованный контроль распределенной инфраструктуры в едином информационном пространстве



**РУСГЕОТЕХ**  
автоматизация во благо человека



[zakaz@rgtekhn.ru](mailto:zakaz@rgtekhn.ru)



+7 (495) 927-53-76



[www.rgtekhn.ru](http://www.rgtekhn.ru)

