



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА МНОГОЛЕТНЕМЁРЗЛЫХ ГРУНТАХ

2026

О НАС

Основным направлением деятельности предприятия является разработка и производство высокоточных средств измерений, оборудования сбора и передачи данных и серверного программного обеспечения для систем мониторинга строительных конструкций, геотехнического мониторинга, температурного мониторинга грунтовых оснований на ММГ, сейсмометрического мониторинга.

Наши решения используются в составе измерительных систем мониторинга строительных конструкций и геотехнического мониторинга и установлены на сотнях крупных социально-значимых и ответственных объектах в России и СНГ.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Нефть и газ



Добыча полезных ископаемых



Промышленное и гражданское строительство



Гидротехника



Транспортная инфраструктура



Мониторинг многолетнемерзлых грунтов

ОБЪЕКТЫ УСТАНОВКИ



Большепролетные производственные объекты



Высотные здания



Мосты и тоннели



Стадионы и спортивные сооружения



Гидротехнические сооружения



Антенно-мачтовые сооружения, опоры освещения



Особоопасные промышленные объекты, резервуары, трубы



ОБЩЕЕ

Назначение

Деградация многолетнемерзлых грунтов под зданиями и сооружениями, возведенными на ММГ, приводит к потере несущей способности грунтовых оснований строительных конструкций. Это ведет к значительной активизации опасных деформационных процессов в строительных конструкциях и представляет угрозу безаварийной эксплуатации.

Информационно-диагностическая система геотехнического мониторинга зданий и сооружений на ММГ предназначена для своевременного получения информации об изменениях технического состояния строительных конструкций и грунтовых оснований с целью недопущения возникновения аварийных ситуаций, вызванных потерей несущей способности грунтов основания и несущих элементов строительных конструкции.



Основными целями внедрения информационной системы геотехнического мониторинга являются:

- › Непрерывное наблюдение, накопление информации о температурном режиме грунтовых оснований строительных конструкций, напряженно-деформированном состоянии несущих элементов строительных конструкций с целью выработки мероприятий, предупреждающих и устраняющих выявленные негативные процессы или причины, которыми они обусловлены
- › Повышение уровня безопасности эксплуатации зданий и сооружений на ММГ за счет своевременного информирования органов государственной власти, уполномоченных на осуществление государственного контроля об изменении технического состояния строительных конструкций, грунтовых оснований с целью недопущения развития аварийных процессов, угрожающих жизни и здоровью людей

Основными задачами информационно-диагностической системы являются

- › Измерение, непрерывный сбор, хранение, анализ и визуализация накопленной информации о температурном режиме многолетнемерзлых грунтов в основаниях строительных конструкций
- › Оценка состояния многолетнемерзлых грунтов и прогноз ее изменений под воздействием природных и антропогенных факторов
- › Измерение, непрерывный сбор, хранение, анализ и визуализация накопленной информации об изменении напряженно-деформированного состояния несущих элементов строительных конструкций
- › Создание геотехнического прогноза изменения технического состояния строительных конструкций
- › Передача сигналов тревоги органам государственной власти, уполномоченным на осуществление государственного контроля (надзора) и обеспечение безопасности жизнедеятельности, в случае превышения контролируемых параметров пороговых значений, соответствующих первой и второй группе предельных состояний по ГОСТ 27751-2014

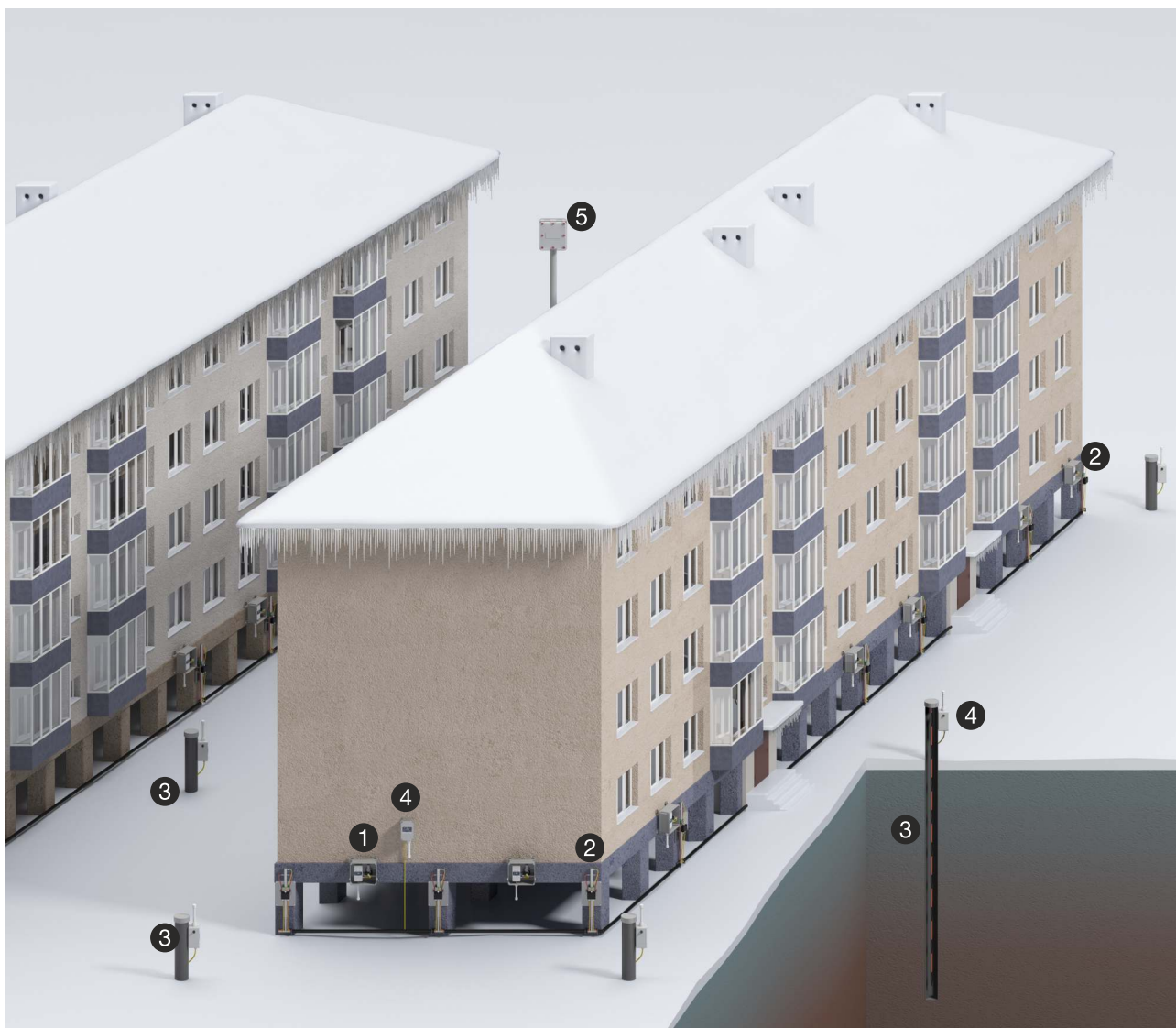
КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Средства измерения

- ① Поверхностные наклонометры
- ② Гидронивелиры
- ③ Термокосы
- ④ Модули сбора и передачи данных CU-LoRaWAN
- ⑤ Базовая станция LoRaWAN

Контролируемые параметры

- > Изменение угла наклона элементов строительных конструкций
- > Неравномерная относительная осадка фундамента
- > Мониторинг температуры ММГ под зданиями



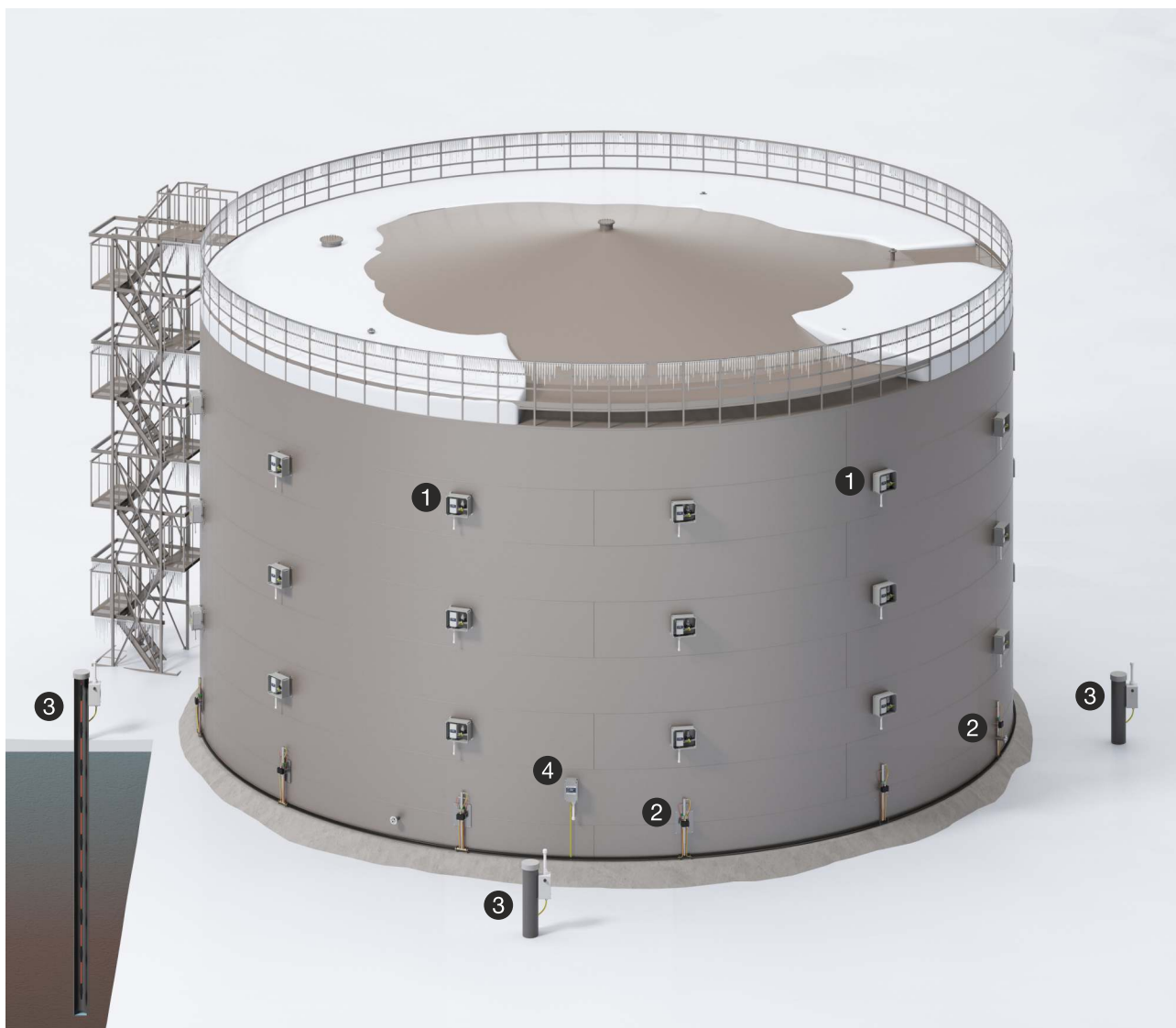
КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Средства измерения

- ① Поверхностные наклонометры
- ② Гидронивелиры
- ③ Термокосы
- ④ Модули сбора и передачи данных CU-LoRaWAN

Контролируемые параметры

- > Изменение угла наклона элементов строительных конструкций
- > Неравномерная относительная осадка фундамента
- > Мониторинг температуры ММГ под зданиями



МОНИТОРИНГ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Основное негативное воздействие на состояние строительных конструкций оказывает неравномерная осадка фундамента, вызванная потерей несущей способности грунта и проседанием свай, а также силами морозного пучения.

С целью мониторинга неравномерности осадки решением подразумевается применение:

- › датчиков угла наклона ИН-ДЗ, устанавливаемых на элементах строительных конструкций, испытывающих крены из-за неравномерной осадки
- › гидронивелиров HSSG, устанавливаемых на сваях фундамента

При принятии решения о местах и способах установки средств измерений необходимо руководствоваться следующими принципами:

- › при отсутствии информации о потере или риске потери несущей способности свай, при других дефектах, представляющих угрозу потери конструктивной целостности и прочности строительной конструкции, полученной в ходе обследований или других видов наблюдений, датчики угла наклона ИН-ДЗ устанавливаются на балках ростверка в проветриваемом подполье или плитах перекрытий, а гидронивелиры HSSG устанавливаются на сваях в 6 точках мониторинга: по середине длинной стороны и в углах здания
- › при наличии информации о потере или риске потери несущей способности свай, других дефектах, представляющих угрозу потери конструктивной целостности и прочности строительной конструкции, полученной в ходе обследований или других видов наблюдений количество точек мониторинга должно быть увеличено

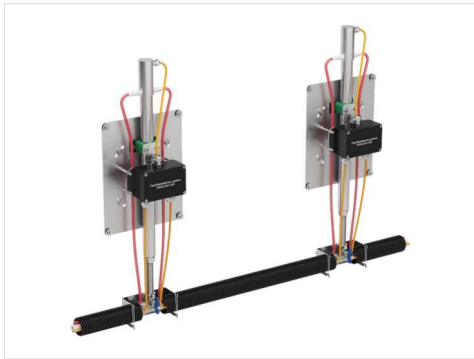
При наличии трещин в элементах несущих конструкций автоматизированный мониторинг раскрытия может быть осуществлен датчиком раскрытия трещин CMG-D01.

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ



Инклинометр ИН-ДЗ

Измеритель угла наклона и наклонных перемещений для систем мониторинга строительных конструкций.



HSSG Гидростатический нивелир

Гидростатический нивелир предназначен для измерения относительных и абсолютных осадок строительных конструкций. Система мониторинга вертикальных подвижек применяется в составе систем мониторинга строительных конструкций, геотехнического мониторинга.



Базовая станция LoRaWAN

Базовая станция LoRaWAN 2.2 предназначена для построения радиосети датчиков, работающих по технологии LoRaWAN. Простое и надежное решение от компании «Вега Абсолют» позволяет быстро развернуть сеть сбора данных без больших затрат.



CMG-D21 Датчик перемещения

Датчики перемещения CMG -D21 предназначены для измерений перемещений в системах мониторинга строительных конструкций и системах геотехнического мониторинга.



CU-LoRaWAN Модуль сбора и передачи данных

Модуль CU-LoRaWAN предназначен для сбора, накопления и передачи данных по технологии LoRaWAN со средств измерения производства НТП «Горизонт», аналоговых струнных датчиков других производителей, цифровых датчиков сторонних производителей с выходом RS-485.

МОНИТОРИНГ ТЕМПЕРАТУРЫ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

Основной причиной возникновения неравномерной осадки строительных конструкций на грунтовых основаниях, организованных на многолетнемерзлых грунтах по I-му принципу, является процесс растепления мерзлоты, переход грунта в пластичное состояние и, как следствие, потеря несущей способности свай. Постоянный мониторинг температуры многолетнемерзлых грунтов по глубине позволяет контролировать процессы растепления грунта, глубину сезонного оттаивания, с последующей оценкой несущей способности свай.

Причины увеличения темпов растепления многолетнемерзлых грунтов под строительными конструкциями, помимо изменения климата:

Протечки инженерных коммуникаций

Нарушение режимов проветривания подполья

Накопление в подполье сточных вод, снега, льда

Нарушение режимов эксплуатации проветриваемых подполий

Засаливание грунта

Существенное отличие температурного поля грунтового основания под строительной конструкцией от температурного поля вне строительной конструкции, увеличение темпов оттаивания может быть выявлено при мониторинге, что позволяет выявить причины такого увеличения и минимизировать негативное влияние на грунтовое основание.

В соответствии с СП 25.13330.2020 количество термометрических скважин устанавливаемых в основаниях сооружений, организованных по I и II принципу должно быть не менее 2% общего числа свай, столбчатых фундаментов.

Причинами увеличения темпов растепления многолетнемерзлых грунтов под строительными конструкциями помимо изменения климата являются:

| | Параметры устройств контроля | Принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания сооружений | | |
|---------------------------|------------------------------|--|--|---|
| | | I принцип | II принцип | |
| | | | Предварительное искусственное оттаивание грунтов | Допущение оттаивания грунтов в период эксплуатации сооружения |
| Термометрическая скважина | Количество | Не менее 2% общего числа фундаментов (свай, столбчатых фундаментов) | Допускается не предусматривать | Не менее 2% общего числа фундаментов |
| | Расположение | У наружных фундаментов и фундаментов, расположенных посередине здания | — | У наружных рядов фундаментов, а также в центре и на расстоянии от центра, равном 0,25-0,4 ширины здания |
| | Глубина заложения | Не менее глубины заложения фундаментов | — | На глубину сжимаемого слоя, но не более 20 м |

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ



THLG-D12 Термокоса RS-485

Термокоса THLG-D12 предназначена для построения систем автоматизированного мониторинга температуры многолетнемерзлых грунтов в составе. Простота создания измерительной системы достигается за счет использования интерфейса RS-485.



THLG-D21 Термокоса LoRaWAN

Цифровая термометрическая коса THLG-D21 предназначена для долговременного измерения температуры многолетнемерзлых грунтов в термометрических скважинах по ГОСТ 25358-2020 в составе системы геофизического и инженерно-геокриологического мониторинга строительных конструкций. Передача данных с термокосы осуществляется по радиоканалу по технологии LoRaWAN и NB-IoT мониторинга.



THLG-D22 Термокоса LoRaWAN

Цифровая термометрическая коса (многозонный датчик температуры) THLG-D22 предназначена для долговременного измерения температуры многолетнемерзлых грунтов в термометрических скважинах по ГОСТ 25358-2020 в составе систем геотехнического и инженерно-геокриологического мониторинга строительных конструкций. Передача данных осуществляется по технологии LoRaWAN, NB-IoT или GPRS.



СЕРВЕР СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА GORIZONT GEOTECHNICAL SOLUTION

Назначение



Сбор и накопление данных с автоматизированных и неавтоматизированных средств измерений



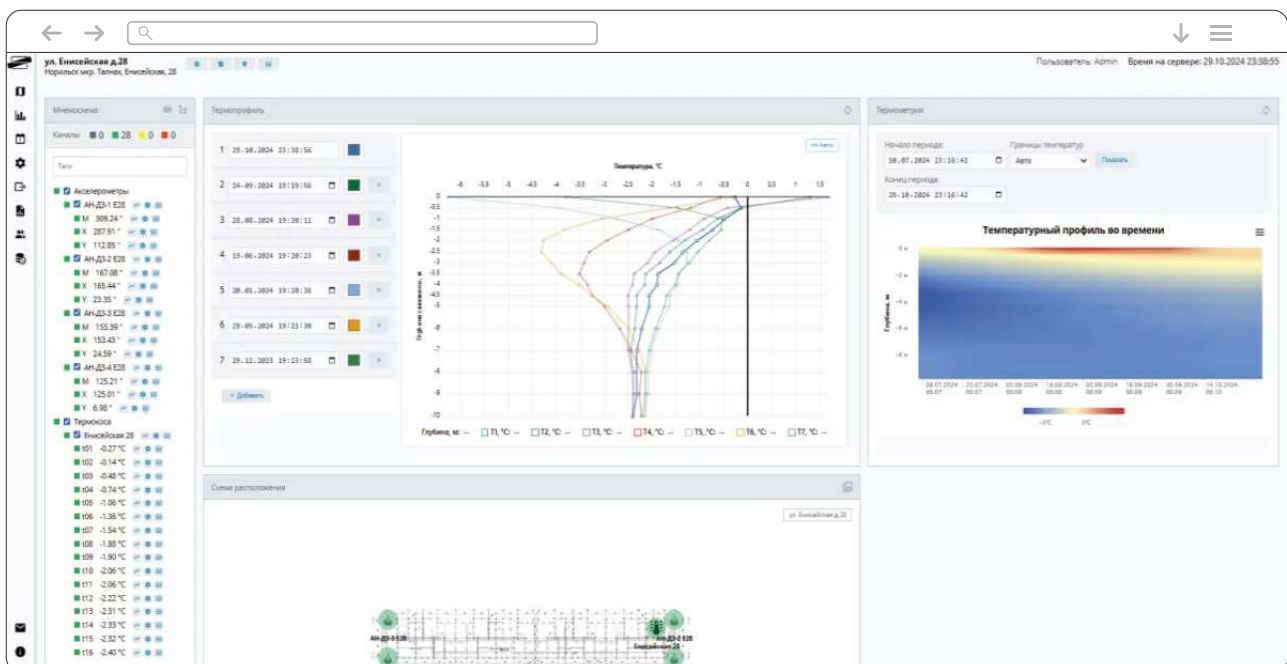
Визуализация и экспорт накопленных данных



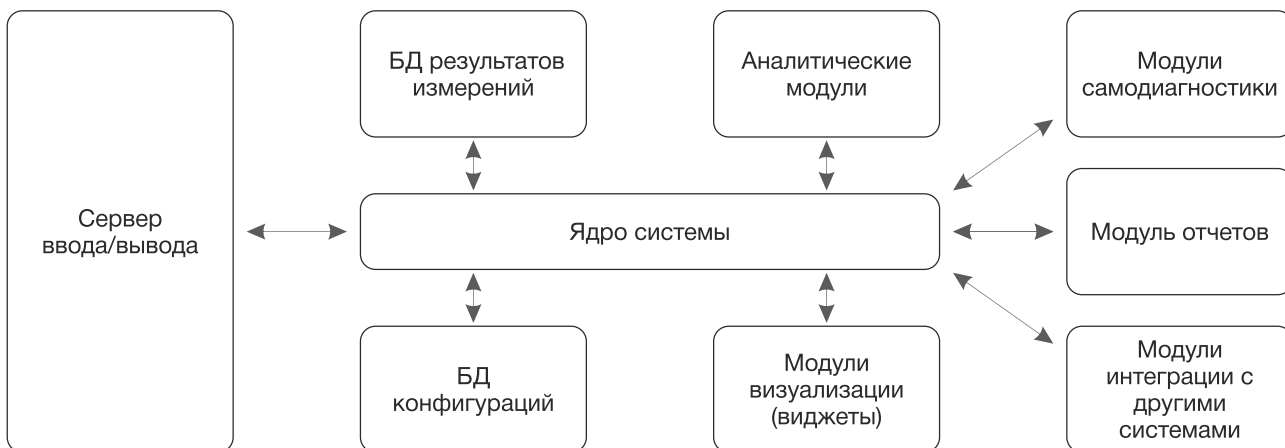
Сравнение измеряемых параметров с критериями безопасности и сигнализация в случае превышения

Серверное программное обеспечение Gorizont Geotechnical Solution состоит из следующих программных модулей:

- › модуль сбора данных с автоматизированных средств измерений
- › модуль загрузки данных с неавтоматизированных средств измерений
- › ядро программного обеспечения
- › геоинформационная система представления результатов мониторинга
- › расчетные аналитические модули анализа данных
- › модули сопряжения с другими системами
- › базы данных с средств измерений
- › базы данных настроек и конфигурации
- › модуля самодиагностики

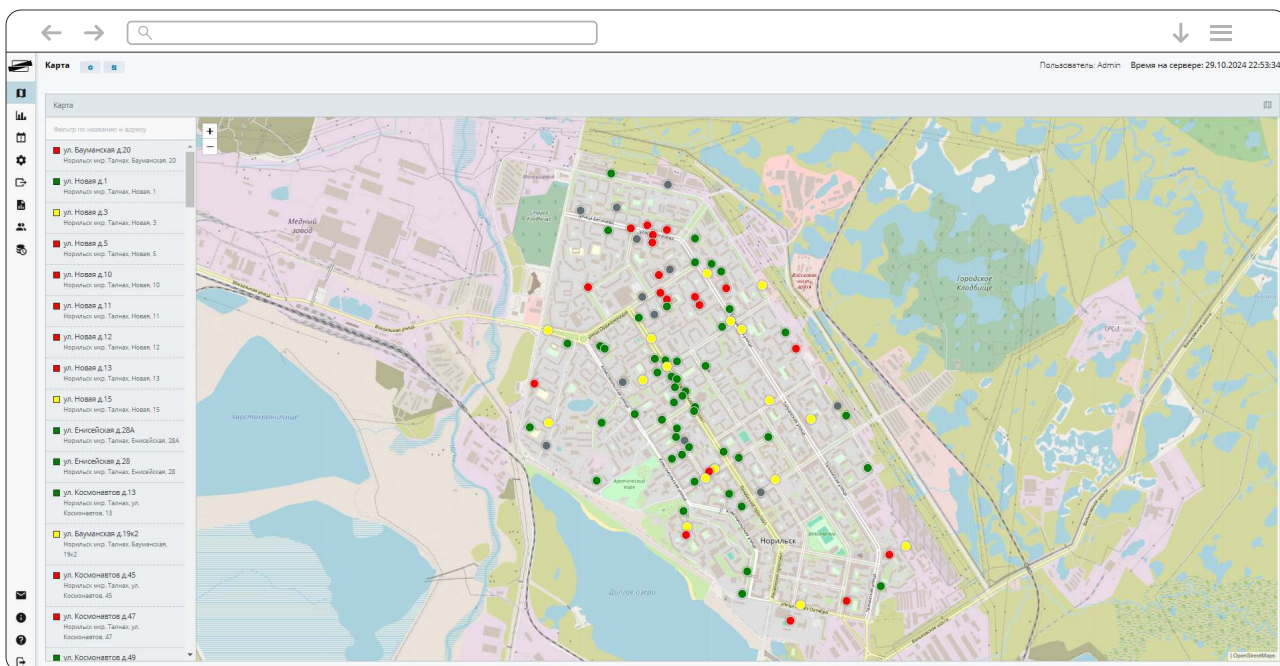


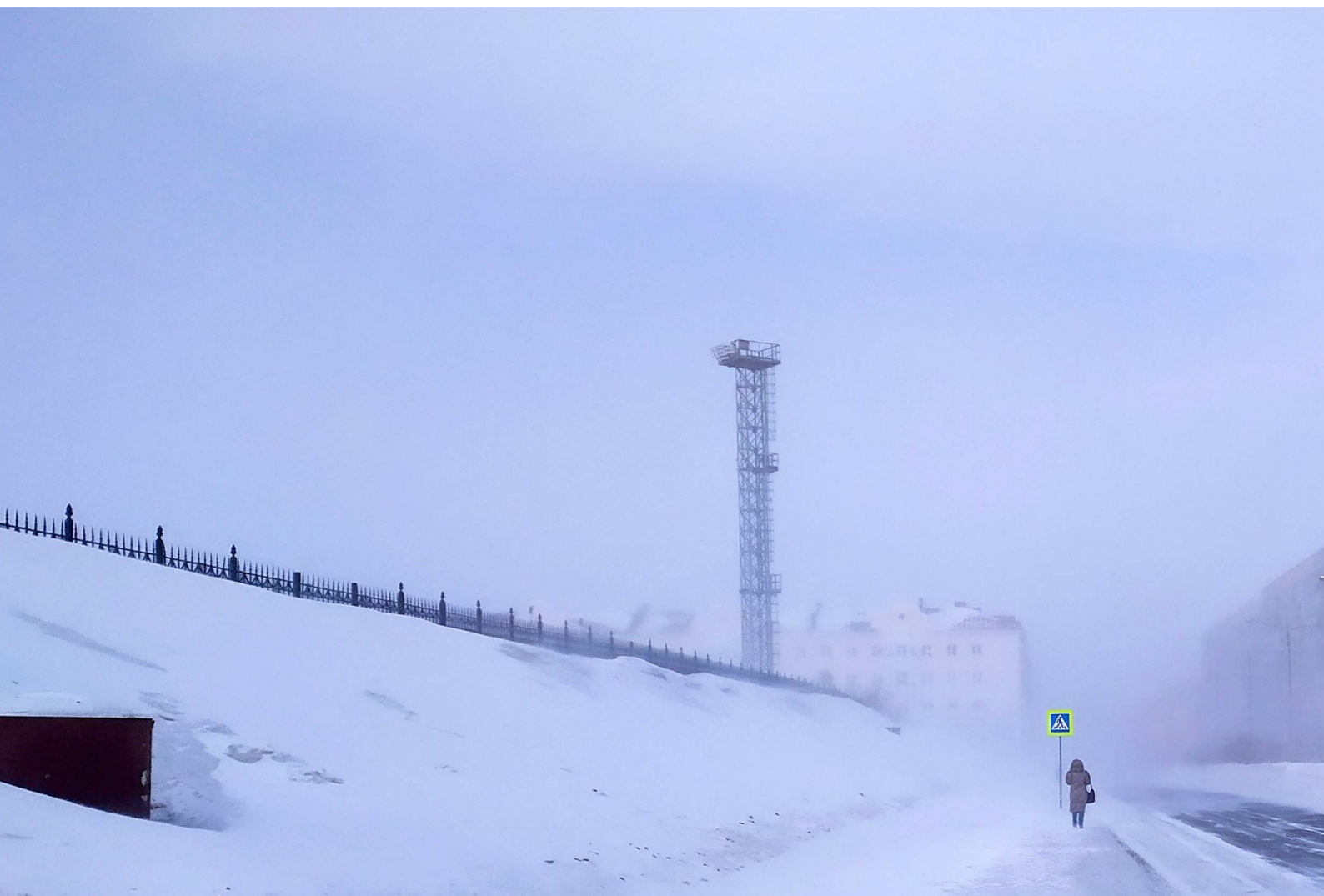
Gorizont Geotechnical Solution



Архитектура программного обеспечения верхнего уровня Gorizont Geotechnical Solution имеет широкие возможности по расширению и развитию:

- предусмотрена возможность подключения к ИС ГТМ новых объектов мониторинга
- предусмотрена возможность подключение дополнительных АРМ
- предусмотрена возможность включения в состав ИС ГТМ новых типов средств измерений, необходимых для данного объекта
- предусмотрена возможность подключения дополнительных программных модулей анализа данных
- предусмотрена возможность подключение дополнительных форм визуального представления данных





ООО «НТП «Горизонт-М»

125130, г. Москва, Старопетровский проезд, д.7а, стр.23
тел./факс: 8-800-333-01-40, 8-495-909-12-84, 8-903-148-25-06
www.ntpgorizont.ru
info@ntpgorizont.ru