



СГУГиТ
Сибирский государственный
университет геосистем и технологий

01.03.2024 г.

Автоматизированная система геодезического мониторинга MonCenter



- Ежегодно в РФ рушится около 100 транспортных мостов;
- Накопленный эффект ущерба инфраструктуре из-за таяния вечномёрзлых грунтов может достичь 50 млрд. к 2050 г.
- Геодезический мониторинг проводится вручную и нерегулярно;
- Основной метод мониторинга – геометрическое нивелирование (трудозатратно, неоперативно, подвержено ошибкам наблюдателя);
- Цена датчиков и программ доходит до 2 000 000 р.;
- Поставщики оборудования приостановили деятельность в РФ.



<https://www.kommersant.ru/doc/4364565>



<https://neftegaz.ru/news/arbitrage/684797-lukoil-komi-zaplatit-za-razliv-nefti-v-ruchey-v-2020-godu/>



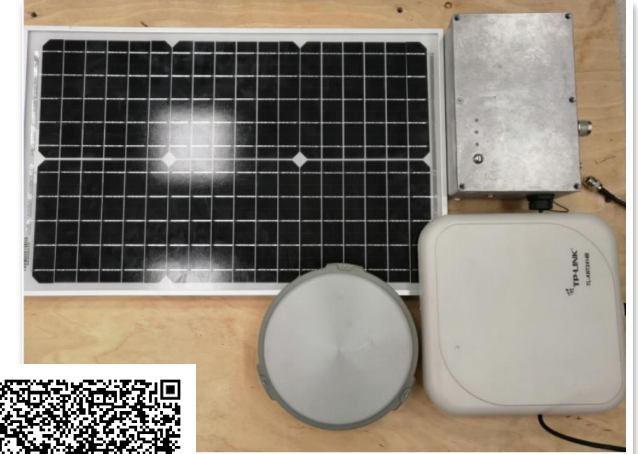
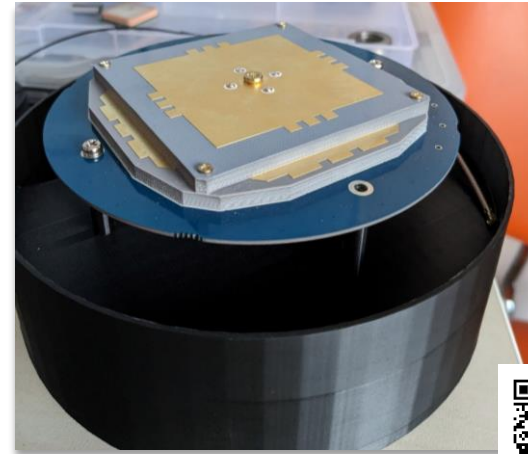
© Скриншот с телеграм-канала
t.me/opershtab23



<https://www.kommersant.ru/doc/4364565>

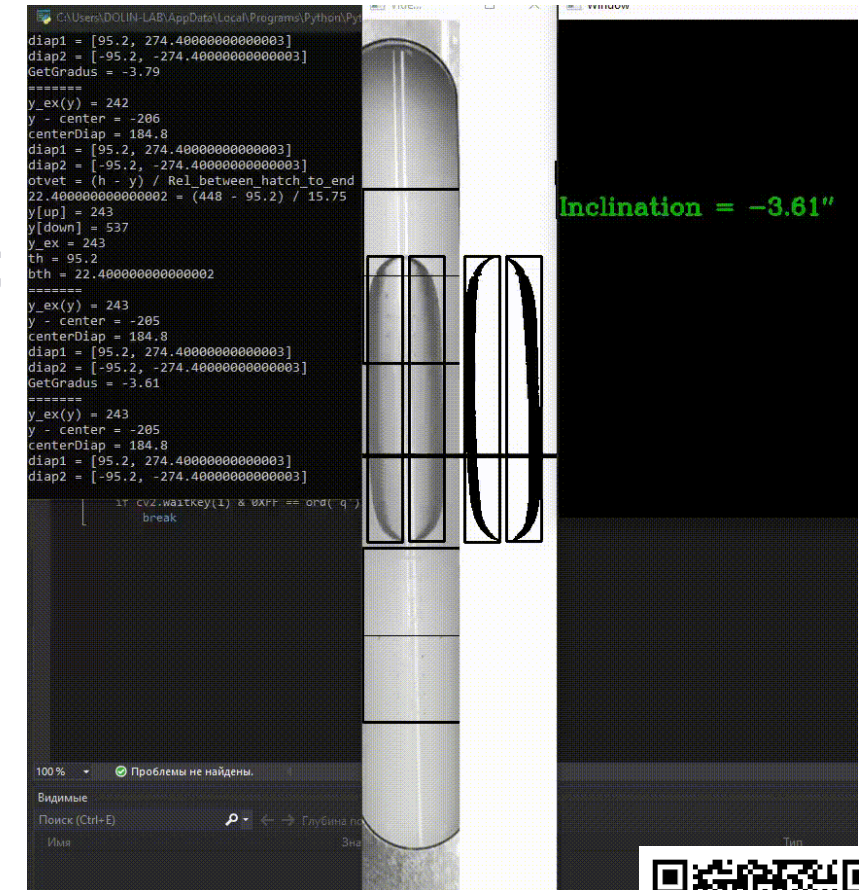
Автономный ГНСС-датчик для геодезического мониторинга

- Мониторинг поступательный перемещений;
- Приспособлен к работе на низких температурах;
- Схемы печатных плат, программы для контроллеров опубликованы под открытой лицензией;
- СКП определения координат < 1 см;
- Стоимость комплекта в 10 раз ниже представленных на рынке;
- Статус разработки: Экспериментальный образец.



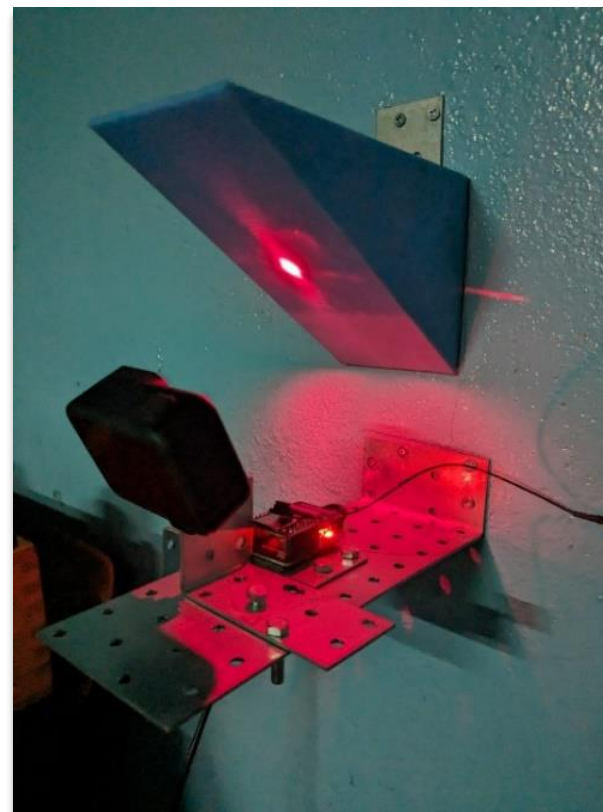
Высокоточный цифровой датчик наклона (инклинометр)

- Мониторинг вращательных перемещений;
- Приспособлен к работе на низких температурах;
- СКП определения наклонов – 1,5", чувствительность – 0,3";
- Стоимость устройства в 10 раз ниже промышленного образца (Leica Nivel 220);
- Статус разработки: прототип.



Датчик геодезического мониторинга полярным способом

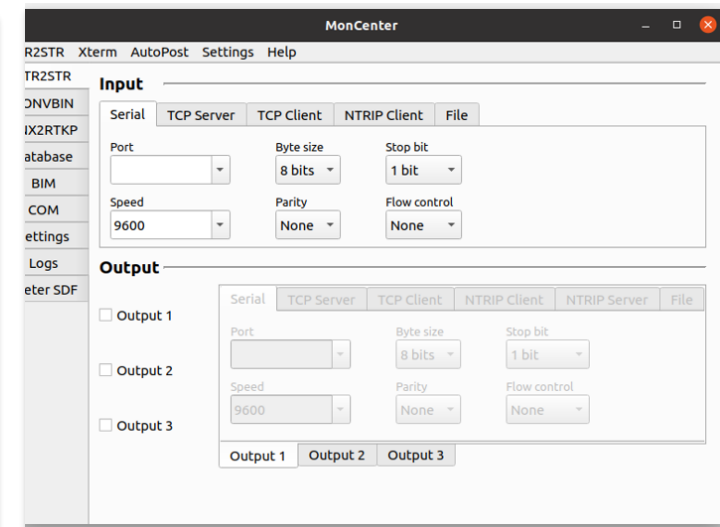
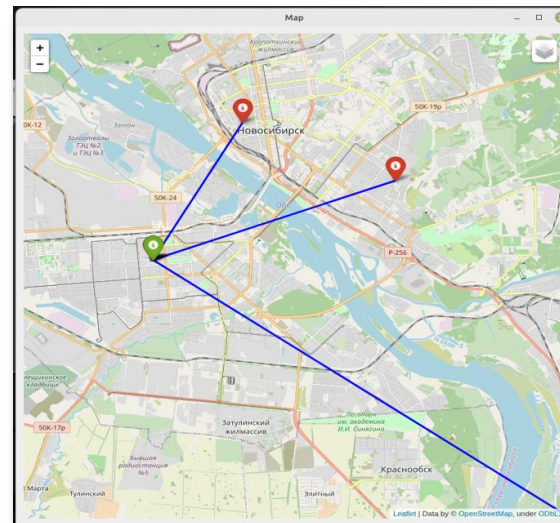
- Средство для автоматизации геометрического нивелирования I–II классов;
- Для мониторинга осадок фундаментов;
- Средство малобюджетного непрерывного геодезического мониторинга;
- Приспособлен к работе на низких температурах;
- СКО единичного измерения (трекинга луча) – 0,3 мм.
- Разрешающая способность = 0,120 мм/ пиксель ($\pm 0,003$);
- Статус: прототип



Программный комплекс «MonCenter»

- ПО для организации автоматического мониторинга с пользовательским интерфейсом;
- Открытая библиотека программ для разработки систем геодезического мониторинга с использованием предлагаемых датчиков;
- Программа бесплатная и распространяется под открытым кодом;
- Статус: экспериментальный образец.

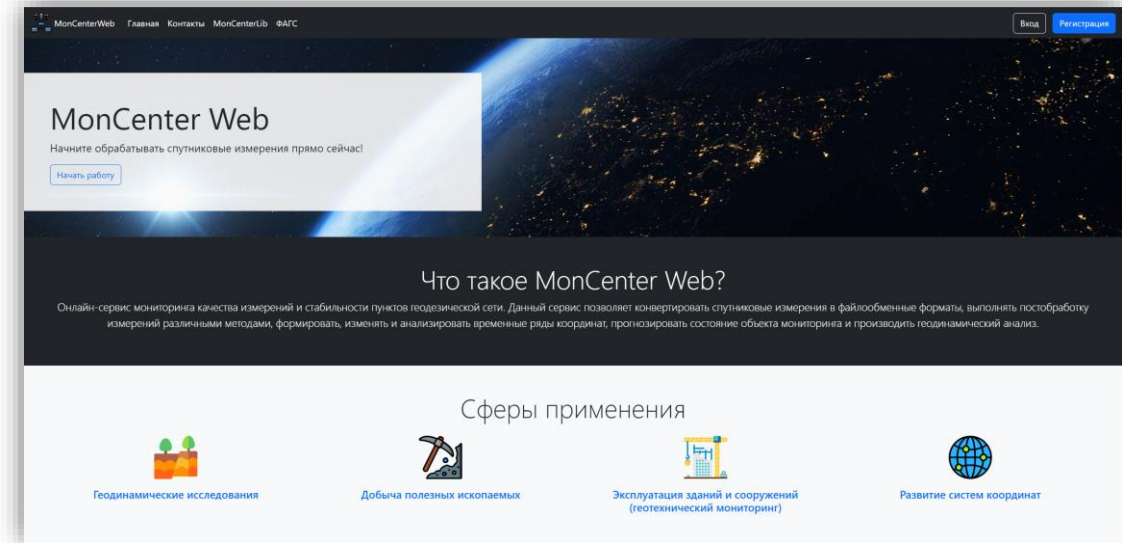
<http://moncenter.ru/>



Онлайн сервис «MonCenterWeb»

- Онлайн сервис для организации автоматического мониторинга;
- Статус: в разработке.

<http://moncenter.ru/>



Python библиотека «MonCenterLib»

- Python библиотека для организации автоматического мониторинга;
- Создание собственного ПО, онлайн сервисов на основе библиотеки;
- Работа в Google Colaboratory;
- Открытый исходный код;
- Статус: в разработке.

```
Example_CDDIS_Client
файл  Изменить  Вид  Вставка  Среда выполнения  Инструменты  Справка  Последнее изменение: 2
+ Код  + Текст

Initialization

[ ]  !git clone https://github.com/DanielMamaev/MonCenterLib.git
     !cd MonCenterLib && pip install .

Basic examples

Download daily multignss boardcast ephemeris

[ ]  # create directory - multi_gnss_brd_eph
     !mkdir multi_gnss_brd_eph

     query = {
         "start": "2020-12-30",
         "end": "2021-01-02"
     }

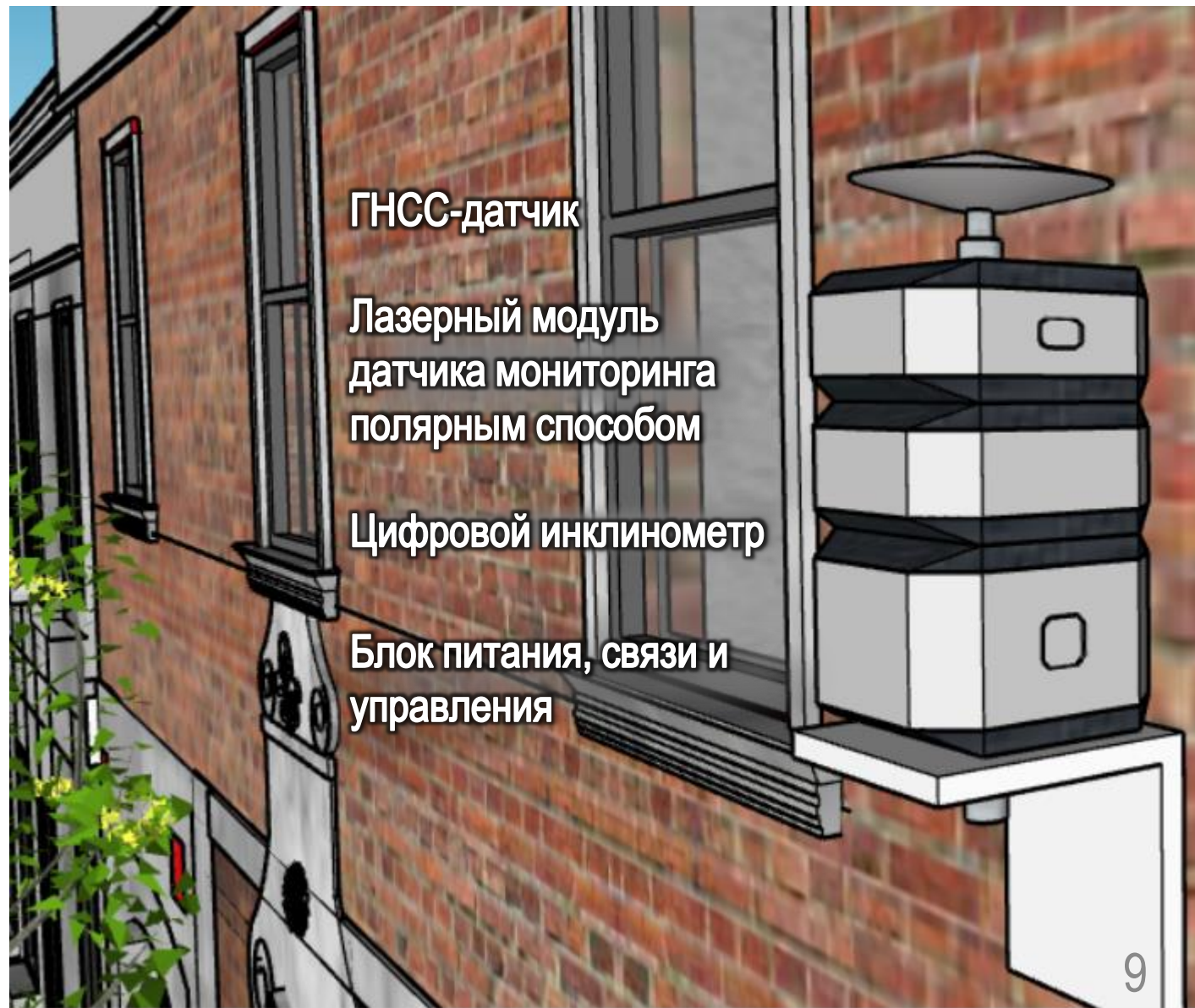
     result = cddis_cli.get_daily_multi_gnss_brd_eph("/content/
     result
```



Modules				
Package	Module	Class	Description	Status
gnss	tools4rnrx	RtkLibConvbin	This class is based on the RTKLib software package. Convert RTCM, receiver raw data log and RINEX file to RINEX and SBAS/LEX message file. SBAS message file complies with RTKLIB SBAS/LEX message format. See more about RTKLIB here: https://rtklib.com/	Ready
	postprocessing	RtkLibPost		Dev
	quality_check	Anubis	This module is designed for monitoring the quality and quantity of multi—GNSS data. See more about G-Nut/Anubis here: https://gnutsoftware.com/software/anubis	Ready
	cddis_client	CDDISClient	This module is designed to download one or more GNSS files from the CDDIS archive https://cddis.nasa.gov/	Ready
	rgs_client	RGSCClient	This module allows you to download various GNSS files from the service https://rgs-centre.ru	Ready
	gnss_time_series			Soon
root	stream2file	Stream2File	This class is used to convert a stream to a file. You can choose type of connections: serial and tcpcli and NTRIP.	Ready
Soon				

Универсальная платформа для геодезических датчиков

- Блочная архитектура для совмещения геодезических датчиков;
- Предназначена для проведения разработки автоматических систем мониторинга;
- Разрабатывается под открытой архитектурой;
- Статус: эскизный проект.



Потенциальные формы сотрудничества

Опытное внедрение разрабатываемых систем геодезического мониторинга на объектах коммерческого партнера:

- В рамках текущих проектов геодезического мониторинга;
- В целях модернизации эксплуатируемых систем мониторинга;
- Для реализации программ импортозамещения;
- В рамках реализации совместных научно-исследовательских проектов.

Потенциальные объекты для мониторинга:

- Магистральные нефте-газопроводы; геодинамические полигоны, борты карьеров, промышленные и гражданские здания и сооружения.



- Снижение рисков развития техногенных катастроф на объектах критической инфраструктуры;
- Возможность экономии на программном обеспечении для геодезического мониторинга;
- Возможность экономии на оборудовании для геодезического мониторинга (от миллиона рублей за единицу);
- Возможность создания малобюджетных автономных и всепогодных систем геодезического ГНСС-мониторинга;
- Возможность переподготовки специалистов организации на базе СГУГиТ;
- Совершенствование систем мониторинга на основе действующих стандартов организации.



СГУГИТ
Сибирский государственный
университет геосистем и технологий

Команда:

А. В. Елагин (с.н.с)
А. П. Карпик (научн. руководитель)
Л. А. Липатников (н.с.)
А. В. Макеев (н.с.)
Д. С. Мамаев (инженер)
А. В. Мареев (с.н.с)

В. Ю. Наумов (инженер)
М. А. Попков (инженер)
С. В. Тараненко (ведущий инженер)
Л. С. Тараненко (инженер)
Г. Н. Ткачева (инженер)
В. С. Хорошилов (в.н.с)
В. Р. Янгальшев (техник)

