



**«RG-alfa » -
new generation relativistic
radiophysical gravimeter**

Ph.D., S.R., S. Matviienko



Gravimetry

(from lat. Gravis - “heavy” and Greek. Μετρέω - “measure”); geodetic gravimetry, gravitational sounding) - the science of measuring the quantities characterizing the Earth's gravitational field (gravity acceleration and gravitational potential)



Target Market and Its Key Challenges

Key findings regarding the situation in the target market

1. Gravimetry is used in geophysics, geodesy and cartography.
2. The Pan-European gravimetric network Goal is currently under construction: Establish a modern gravity control based on absolute gravity measurement technique across.
3. Gravimetry is most effective when searching for minerals
4. USA is the world leader in the production of gravimeters
5. Europe and Ukraine, including not producing gravimeters

Market problems

All existing absolute and relative gravimeters are created on the "Newtonian" principle, which makes them inoperative if necessary to ensure long-term continuous operation and mobile performance.

Competitors

gPhoneX by LaCoste and Romberg



- Measurement error - 1 μGal
- system noise - 0,75 $\mu\text{Gal} / \sqrt{\text{Hz}}$
- range - 7000 mGal
- instrument drift - 1,5 mGal /month
- Cost - 100 000 \$

Scintrex A10 Portable Absolute Gravimeter



- Integrated collimation optics for vertical alignment
- Frequency-stable helium-neon laser
- Built-in Rubidium Watch
- Range - 7000 mGal
- Measurement error - 1 μGal
- Cost - 120 000 \$

Calibration certificate for differential radiophysical gravimeter.



Сертифікат калібрування

Calibration certificate
 Номер сертифікату 5984
 Certificate number

Сторінка 2 із 2
 Page of

Калібрування виконано за допомогою Державного первинного еталона одиниці прискорення вільного падіння ДЕТУ 02-02-14, Державного первинного еталона одиниць часу і частоти ДЕТУ 07-01-97

Найменування еталона та його статус / Identification / Model, traceability /
 Description of the reference measurement standards / identification / evidence of traceability

Умови калібрування

Calibration conditions

Температура навколишнього повітря 18 °C

Відносна вологість повітря 55 %

Атмосферний тиск 99,5 кПа

Умови навколишнього середовища та інші фактори, що впливають / Environmental conditions and other influence parameters

Результати калібрування, включаючи невизначеність

Calibration results, including uncertainty

Назва метрологічної характеристики	Отримане значення метрологічної характеристики
Коефіцієнт перетворення K_g , мГал / Гц	$2,72401 \cdot 10^{12}$
Різниця частот при $\rho = 9,80997351$ м/с ² і $\Delta h = 200,2$ см, Гц	$0,509568 \cdot 10^{-14}$
Стандартна невизначеність вимірювання прискорення вільного падіння, оцінена за типом A, мГал	0,000102

Розширені невизначеності отримано як добуток стандартної невизначеності та коефіцієнта розширення $k = 2$ для відповідної рівно довір'я приблизно 95 % за припущення щодо розподілу результатів вимірювань по нормальному закону. Оцінювання невизначеності виконано у відповідності з Керівництвом по висловленню невизначеності вимірювань (GUM).

The expanded uncertainty is obtained by multiplying the combined standard uncertainty by a coverage factor $k = 2$ corresponding to a confidence interval of approximately 95 % assuming that of normal distribution of the measurement results. The evaluation of uncertainty is conducted according to the "Guide to the expression of uncertainty in measurement" (GUM).

Додаткова інформація

Additional information

Стан об'єкту калібрування / результати та/або результати об'єкту калібрування до його калібрування / recommended recalibration interval / adjustments or repair of the item of calibration, before calibrated / recommended recalibration period, if applicable of the customer

Підпис особи, що виконала калібрування

Signature of the person who has performed calibration

О. І. Вінницько

Промісний інженер НДІ-20,
 вчений зберігач еталона
 ДЕТУ 02-02-14

(ПІБ та посада / Name and function)

Підпис особи, що виконала калібрування

Signature of the person who has performed calibration

В. С. Кушко

Нач. НІІ-2,
 вчений зберігач еталона
 ДЕТУ 07-01-97

(ПІБ та посада / Name and function)

Comparative analysis of existing gravimeters

Parameter	Scintrex A10	gPhoneX	RG-Alfa
Measuring g	+	-	+
Measuring Δg	-	+	+
Three axis measurements	-	-	+
Inertial disturbance compensation	-	-	+
Mobile execution	-	+	+
Number of measurements per 1 procedure	-	+	+
Range of measurements, Gal (1cm/s ²)	+	+	++
Weight, kg	-	-	+

Description of the business model

Currently there are:

Stationary prototype radiophysical gravimeter.- 2 500 000 UAH
Certificate of calibration of the gravimeter – 100 000 UAH
Data processing software - 500 000 UAH

Cost structure:

1. Production and certification of an industrial design of a gravimeter is required - 100,000 Euro
 - 1.1. Frequency generator - 40,000 Euro (UNIDO)
 - 1.2. Frequency Standard - 40,000 Euro
 - 1.3. Frequency Comparator - 10,000 Euro
 - 1.4. Sensor Module - 10,000 Euro (UNIDO)

Who are our customers:

B2B
Oil and gas companies
Custom geological exploration companies
B2G
Universities
Research institutes
Nuclear power plants
European and other space agencies

Patent for differential radiophysical gravimeter



Our competitive advantages

«RG-alfa»

Measurement of absolute and relative acceleration along three axes in one device

Inertial acceleration does not affect the result of measuring g

Time required to take 0.01 s measurements

No knowledge of the coordinates, speed, stability of the radiation source is required

All measurements are taken without operator intervention for a long time.

The weight of the device, 10 kg

Product price is cheaper than competitors

«RG-alfa»

Sustainable Development Goals.

The project contributes to the following sustainable development challenges:

9. Industrialization, innovation and infrastructure.

11. Sustainable cities and towns.



Road map

Pessimistic plan:

2019 year.

1. Installation of the gravimeter in trial operation by order of the NSAU (UAH 3,000,000 paid).
2. Development of research work "Navigation-Gravica" (190 000 UAH paid).

2020 year.

1. Submission of the project together with the Polish colleagues of the project to the H-2020 program for the creation of a national gravimetric network (2,500,000 euros, planned). European gravimeter certification.
2. Creation of a mobile marine gravimeter commissioned by the Ukrainian Antarctic Center (200,000 euros planned).

2021 year.

1. Serial production of gravimeters.
2. Development of technology for marine gravity



TEAM



Dr. Phys. Сергей Матвиенко
Основатель проекта



Алексей Матвиенко
Основатель проекта



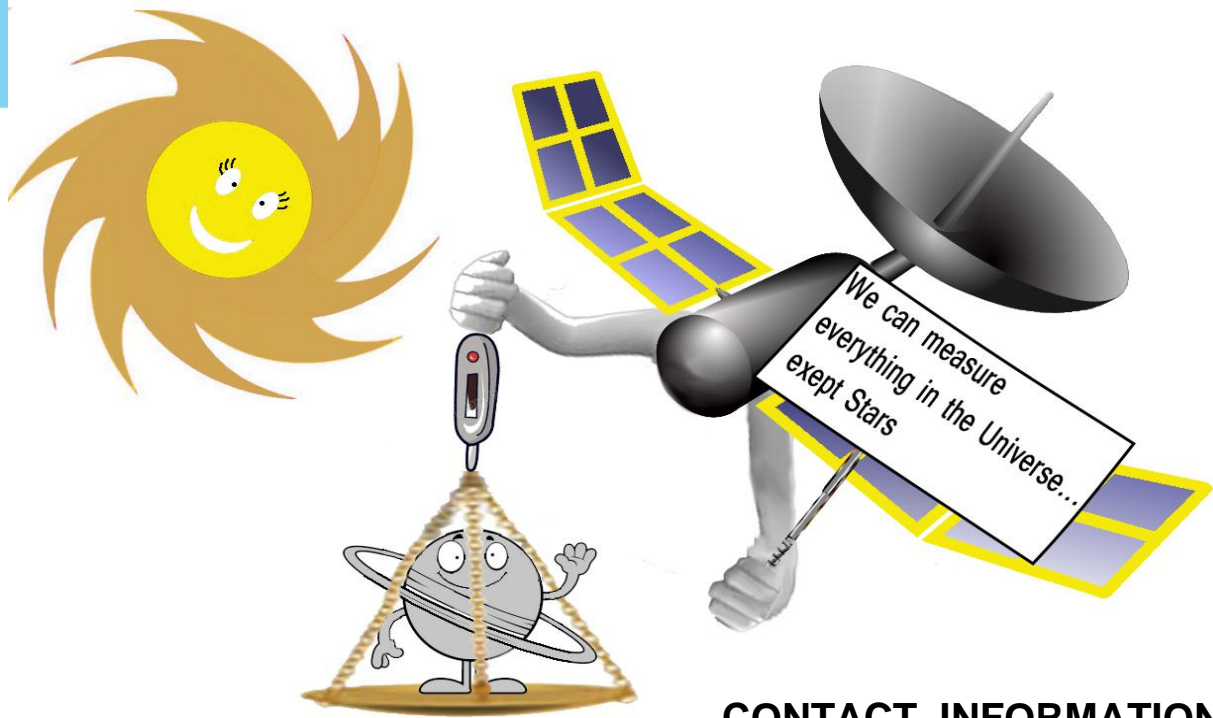
Олег Иллючок
Начальник управления
НЦУВКЗ



Евгений Дикий
Директор Антарктического центра



Сергей Чулков
Зам. Директора ИГФ им. Субботина



CONTACT INFORMATION

Dr. Serhii Matviienko
Private Joint Stock Company "RPC "Kurs"
Str. Boryspilska, 9, bldg. 8, of 116, Kiev, 02099, Ukraine
E-mail: matvienko_2005@ukr.net
mob.tel. 097 395 19 84



annex 1. Diploma of Doctor of Philosophy and Senior Researcher for the dissertation "Radiophysical method for measuring the parameters of the Earth's gravitational field"



annex 2: All patents related to measuring the parameters of the Earth's gravitational field

