

Разработка многофункциональной полевой и скважинной аппаратуры и регистрирующей станции для трехмерной гравиметрической, сейсмической и магнитной разведки при поиске полезных ископаемых.

ООО «ГеоПотенциал»

**Казаев Владимир Андреевич
Лунев Виталий Иванович**

**625026, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 106 оф. 222, 255,
тел/факс (3452) 75-90-27, сот. 8-9044-91-75-48
e-mail: geopotenzial@mail.ru**

Для решения многих геодезических, геодинамических и геологических задач, приходится использовать множество геофизических методов, среди которых главные место занимают ***сейсморазведка и гравиразведка.***

Возможности этих методов за последние годы значительно увеличились благодаря успехам, достигнутым в конструировании датчиков ускорений (акселерометров) и заменой измерений аналоговых сигналов на цифровые.

Однако эти основные направления геофизических исследований развиваются в настоящее время независимо.

Напомним, что для решения различных объемных гравиметрических и сейсмических задач используют значения потенциала V , его первых производных V_x , V_y , V_z , вторых производных V_{xx} , V_{xy} , V_{yy} , V_{zz} , V_{xz} , V_{yz} , и др., всего необходимо измерять **двенадцать** величин.

Однако существующие приборы и методики гравиметрической (сейсмической) съемки способны обеспечить максимум измерение от одной до трех величин.

Реально регистрируется наиболее просто измеряемая величина $V_z = (gz)$ – вертикальная составляющая ускорения (свободного падения).

Остальные величины, путем дифференцирования первых производных вычисляют.

Авторами проведен анализ современного состояние гравиметрии и сейсмометрии, и рассмотрена перспектива развития 3-х мерных средств и технологий измерения полей ускорений, частным случаем которых является ускорение свободного падения.

Обобщенный подход к рассмотрению проблем гравиметрии и сейсмометрии,

позволил выдвинуть и реализовать предложение о внедрении малогабаритных высокоточных емкостных трехкомпонентных датчиков полей ускорений (акселерометров) для разработки и создания отечественного ***трехкомпонентного цифрового гравиметра-сейсмометра.***

Авторские права разработчиков защищены патентом

- Используя сейсмоприемники в качестве датчики гравитационного поля появилась возможность более полного использования данных, получаемых при проведении как сейсморазведочных, так и гравиметрических работ, для решения различных трехмерных геологических задач.



Трехкомпонентный гравиметр-сейсмометр (ТГС) (Коммерческий образец)

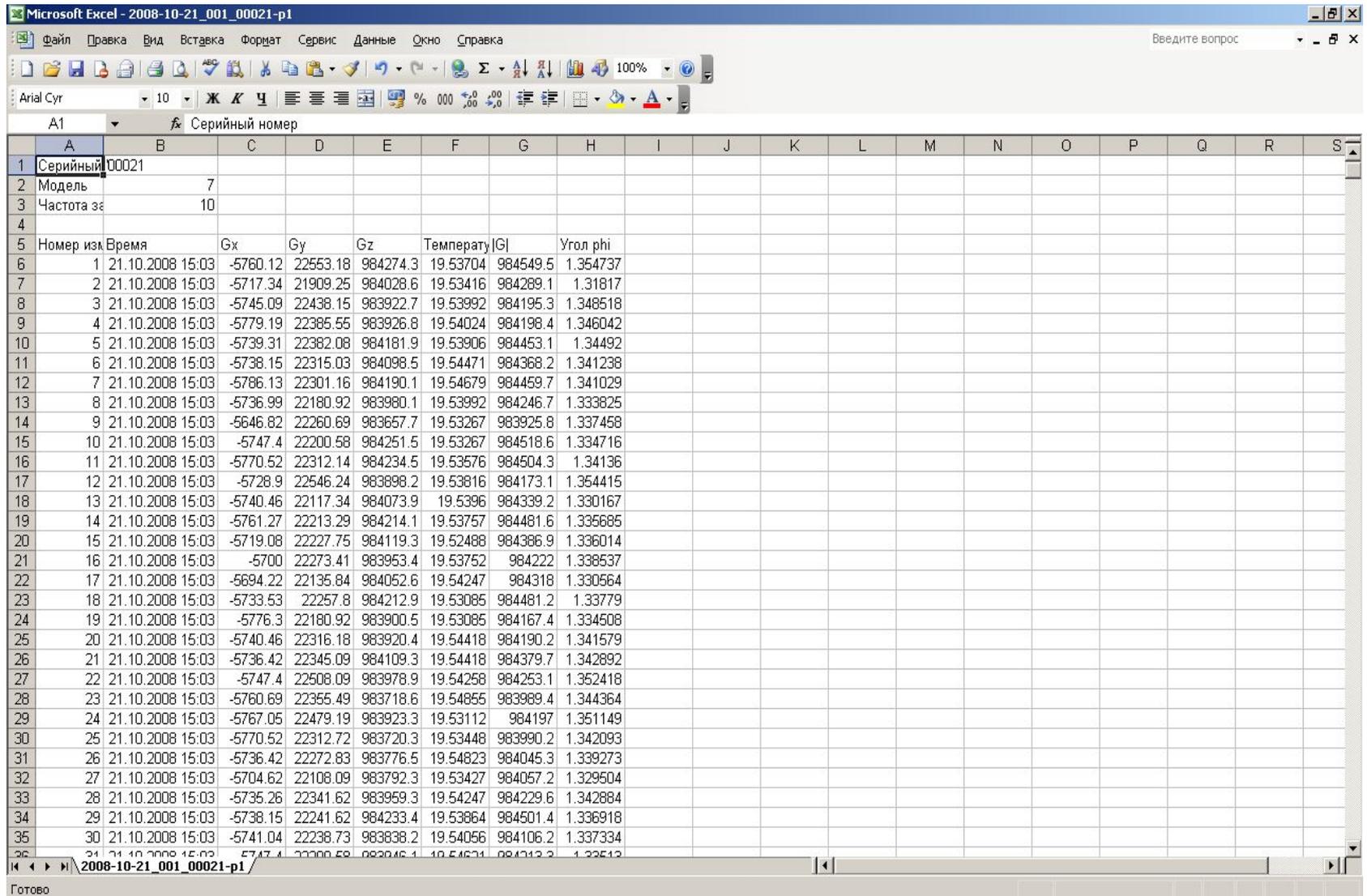


- **Трехкомпонентный гравиметр-сейсмометр (ТГС)**
- **Назначение**
- Устройство предназначено для решения одной из актуальных задач современного приборостроения, создание малогабаритного высокоточного трехкомпонентный гравиметр-сейсмометр (ТГС), объединяющего гравиметр и градиентометр, что позволяет проводить работы в трехмерном виде как в дискретном, так и в непрерывном режиме.
- ТГС является сравнительно недорогим, помехозащищенным, обладает достаточно широким амплитудным и частотным диапазонами, а также высоким быстродействием.
- Прибор предназначен для **трехмерных абсолютных и относительных измерений полей ускорений** (гравитационного поля) и обеспечивает разрешение - 2 μGal или 0.002 mGal.

Функциональные возможности панели управления:

- номер изделия; частота записи; параметры изделия; автономный режим записи; сохранения результатов измерений в формате Microsoft Excel; запись результатов измерений в реальном времени; число измерений; напряжение источника; **значения G_x ; значения G_y ; значения G_z ; значения $|G|$ - результирующей составляющей; угол наклона отвесной линии; температура термостабилизации.**
- Все данные регистрируемые данным устройством записываются в оперативной памяти, а после нажатия «Сохранить» - на панели устройства, на экране компьютера отображаются данные в формате Microsoft Excel. Смотреть следующий слайд.

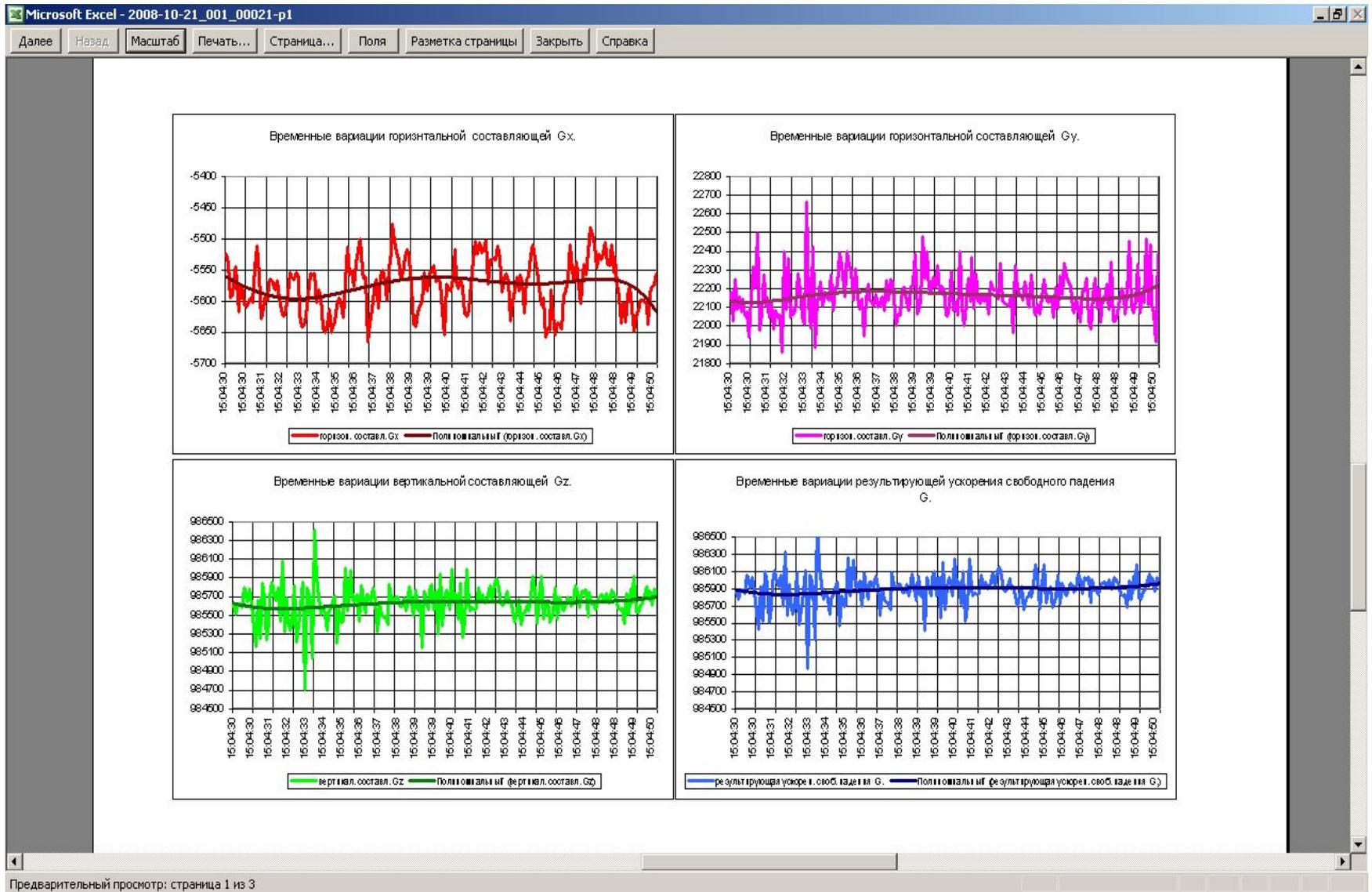
Таблица наблюдаемых данных в формате Microsoft Excel.



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Серийный	00021																	
2	Модель	7																	
3	Частота за	10																	
4																			
5	Номер изк	Время	Gx	Gy	Gz	Температу	G	Угол phi											
6	1	21.10.2008 15:03	-5760.12	22553.18	984274.3	19.53704	984549.5	1.354737											
7	2	21.10.2008 15:03	-5717.34	21909.25	984028.6	19.53416	984289.1	1.31817											
8	3	21.10.2008 15:03	-5745.09	22438.15	983922.7	19.53992	984195.3	1.348518											
9	4	21.10.2008 15:03	-5779.19	22385.55	983926.8	19.54024	984198.4	1.346042											
10	5	21.10.2008 15:03	-5739.31	22382.08	984181.9	19.53906	984453.1	1.34492											
11	6	21.10.2008 15:03	-5738.15	22315.03	984098.5	19.54471	984368.2	1.341238											
12	7	21.10.2008 15:03	-5786.13	22301.16	984190.1	19.54679	984459.7	1.341029											
13	8	21.10.2008 15:03	-5736.99	22180.92	983980.1	19.53992	984246.7	1.333825											
14	9	21.10.2008 15:03	-5646.82	22260.69	983657.7	19.53267	983925.8	1.337458											
15	10	21.10.2008 15:03	-5747.4	22200.58	984251.5	19.53267	984518.6	1.334716											
16	11	21.10.2008 15:03	-5770.52	22312.14	984234.5	19.53576	984504.3	1.34136											
17	12	21.10.2008 15:03	-5728.9	22546.24	983898.2	19.53816	984173.1	1.354415											
18	13	21.10.2008 15:03	-5740.46	22117.34	984073.9	19.5396	984339.2	1.330167											
19	14	21.10.2008 15:03	-5761.27	22213.29	984214.1	19.53757	984481.6	1.335685											
20	15	21.10.2008 15:03	-5719.08	22227.75	984119.3	19.52488	984386.9	1.336014											
21	16	21.10.2008 15:03	-5700	22273.41	983953.4	19.53752	984222	1.338537											
22	17	21.10.2008 15:03	-5694.22	22135.84	984052.6	19.54247	984318	1.330564											
23	18	21.10.2008 15:03	-5733.53	22257.8	984212.9	19.53085	984481.2	1.33779											
24	19	21.10.2008 15:03	-5776.3	22180.92	983900.5	19.53085	984167.4	1.334508											
25	20	21.10.2008 15:03	-5740.46	22316.18	983920.4	19.54418	984190.2	1.341579											
26	21	21.10.2008 15:03	-5736.42	22345.09	984109.3	19.54418	984379.7	1.342892											
27	22	21.10.2008 15:03	-5747.4	22508.09	983978.9	19.54258	984253.1	1.352418											
28	23	21.10.2008 15:03	-5760.69	22355.49	983718.6	19.54855	983989.4	1.344364											
29	24	21.10.2008 15:03	-5767.05	22479.19	983923.3	19.53112	984197	1.351149											
30	25	21.10.2008 15:03	-5770.52	22312.72	983720.3	19.53448	983990.2	1.342093											
31	26	21.10.2008 15:03	-5736.42	22272.83	983776.5	19.54823	984045.3	1.339273											
32	27	21.10.2008 15:03	-5704.62	22108.09	983792.3	19.53427	984057.2	1.329504											
33	28	21.10.2008 15:03	-5735.26	22341.62	983959.3	19.54247	984229.6	1.342884											
34	29	21.10.2008 15:03	-5738.15	22241.62	984233.4	19.53864	984501.4	1.336918											
35	30	21.10.2008 15:03	-5741.04	22238.73	983898.2	19.54056	984106.2	1.337334											
36	31	21.10.2008 15:03	-5747.4	22200.58	983946.1	19.54631	984312.2	1.33512											

Графики данных построенные в формате Microsoft Excel.



В настоящее время гравиметрические работы в мире выполняются гравиметром CG-5 AutoGrav, этот прибор регистрирует только вертикальную составляющую - $V_z = (g_z)$.

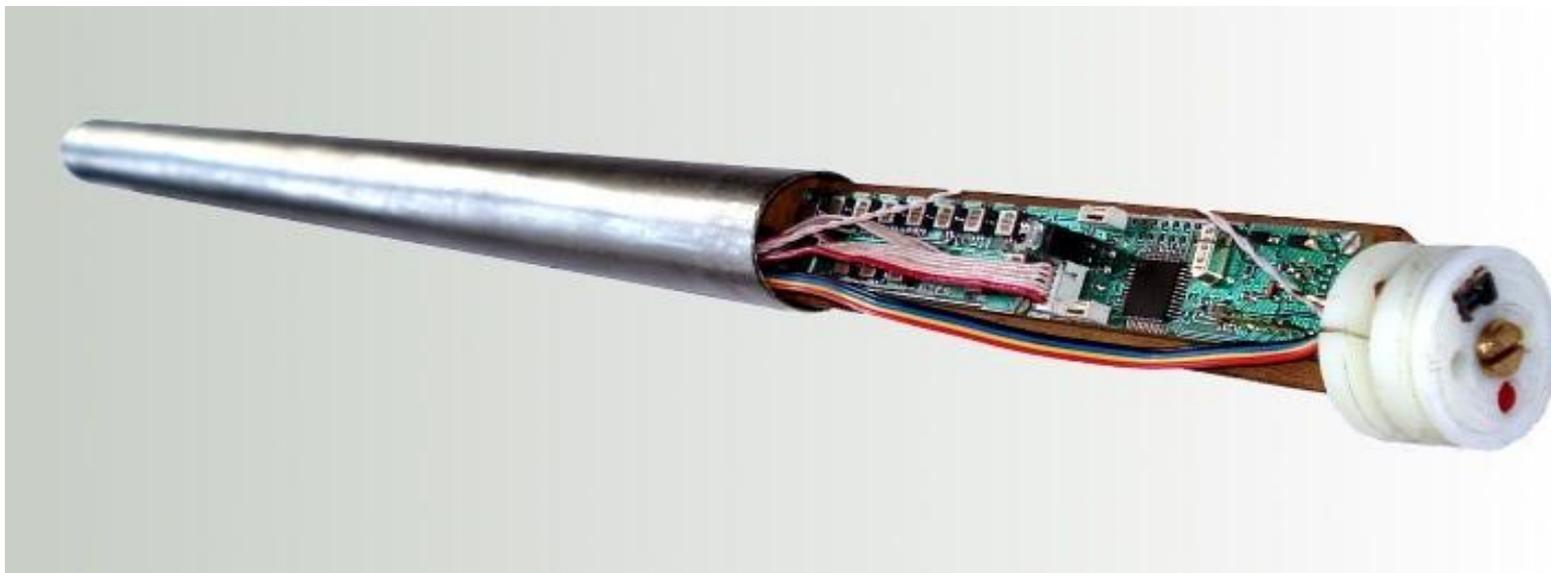


- **Стандартная комплектация**
- блок CG-5 Autograv
- треножник переноски
- программа переписки данных, обновления системы, SCTUTIL
- инструкция
- 2 аккумулятора
- зарядное устройство, 110/220 В
- Внешний источник питания 110/220 В
- малый набор запчастей
- кабель RS-232 и USB
- сумка для
- футляр для перевозки
- Стоимость 125 тыс. у. е.

ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЙ СКВАЖИННЫЙ ГРАВИМЕТР

- **Назначение**
- Скважинный гравиметр (СГ) - это единственный каротажный прибор, который может непосредственно измерять **объемную плотность** через обсадные трубы в пределах значительного расстояния от скважины.
- Эта информация часто весьма необходима для определения наличия и количества (объемов) нефти, газа, воды и установления их контактов.
- На СГ не влияют помехи вблизи ствола скважины такие как: размывы, насыщение пород промывочной жидкостью или глиной и неровности ствола скважины.
- СГ - пассивный прибор, в нем нет радиоактивных источников. Он дает качественные данные как в обсаженных, так и необсаженных скважинах без какой-либо модификации.

ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЙ СКВАЖИННЫЙ ГРАВИМЕТР



- Погрешность единичного измерения, мГал 0.002
- Чувствительность при измерениях силы тяжести, мГал 0.002
- Диапазон измерений с перестройкой, мГал 100 000
- Остаточное смещение нуль-пункта, (мГал /день)0,005
- Время измерений на пункте, min3
- Количество пунктов измерений в памяти 500 000
- Масса гравиметра и аккумулятора, kg 10
- Стоимость 800 тыс руб.

Гравиметр LaCoste & Romberg Скважинный



- **Конфигурации**
- **Зонды Дьюара** - max температура в скважине 170 C
 - 4.75" (12.1 cm) внешний диаметр, 18,000 psi
 - 4.40" (11.2 cm) внешний диаметр, 10,000 psi
 - 4.25" (10.8 cm) внешний диаметр, 7,000 psi
- **Зонд без сосуда Дьюара** - max температура в скважине 115 C
 - 4.125" (10.5 cm) внешний диаметр, 10,000 psi
- **Максимальный угол скважины**
- 14 градусов.
- Стоимость 800 тыс у. е.

Сопоставление данных получаемых с помощью трехкомпонентного гравиметра и гравиметра CG-5.

- **Трехкомпонентного гравиметра определяет распределение гравитационного поля в 3-х мерном пространстве.**
- **Объем информации, измеряемый трехкомпонентным гравиметром в 3-4 раза больше гравиметра CG-5.**
- **Из данных получаемых с помощью трехкомпонентного гравиметра сравнительно просто определяются первые и вторые производные.**
- **Стоимость предлагаемых изделия на порядок меньше.**
- **Функциональные возможности могут быть значительно расширены за счет трехкомпонентного магнитометра и GPS системы.**

Актуальность выдвигаемого предложения о внедрении малогабаритных высокоточных емкостных трехкомпонентных датчиков полей ускорений (акселерометров) для создания отечественного ***трехкомпонентного цифрового гравиметра-сейсмометра.***

- **Московский авиационный институт**
- **Афонин А.А., Капущов А.Б. Разработка и исследование малогабаритной, трехкомпонентной, информационно-избыточной гравиметрической системы. Будущее авиации и космонавтики 2001. Сборник статей студентов и аспирантов. - М.: Изд-во МАИ, 2001.**
- **Исследуется возможность построения трехкомпонентного информационно-избыточного модуляционного динамического гравиметра (МДГ) на основе комбинирования трех двухкомпонентных МДГ.**
- **Анализируются структурно-алгоритмические способы компенсации его погрешностей.**

Разработка многофункциональной полевой и скважинной аппаратуры и регистрирующей станции для трехмерной гравиметрической, сейсмической и магнитной разведки при поиске полезных ископаемых.

ООО «ГеоПотенциал»

**Казаев Владимир Андреевич
Лунев Виталий Иванович**

**625026, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 106 оф. 222, 255,
тел/факс (3452) 75-90-27, сот. 8-9044-91-75-48
e-mail: geopotenzial@mail.ru**