



Софийски Университет  
"Св. Климент Охридски"  
Физически факултет

Лаборатория по Археогеофизика

Джеймс Баучер 5, София 1164, YYShopov@phys.uni-sofia.bg, тел. 8161732

<http://ucsrt.phys.uni-sofia.bg/labs.html>

---

## Лаборатория по Археогеофизика

Лабораторията е създадена през 2006 г. за внедряване на космически технологии (георадари) в търсенето и геофизическите проучвания на археологически терени у нас.

### Научни направления и експерименти:

#### Използвани методи:

Лабораторията използва следните геофизични методи за търсене и неинвазивно изследване на археологически обекти:

#### I. Радарни методи

1. Георадар - Методът е разработен от НАСА за изследване на лунния грунт за нуждите на американската космическа програма. Напоследък той се наложи като най-мощният архео - геофизически метод

#### II. Електросъпротивителни методи

2. Вертикално електрическо сондиране (ВЕС)
3. Електропрофилиране и Електротомография

#### III. Индукционни методи- използват военни технологии за търсене на мини

4. Импулсна индукция
5. Електромагнитна индукция

#### IV. Електростатични методи.

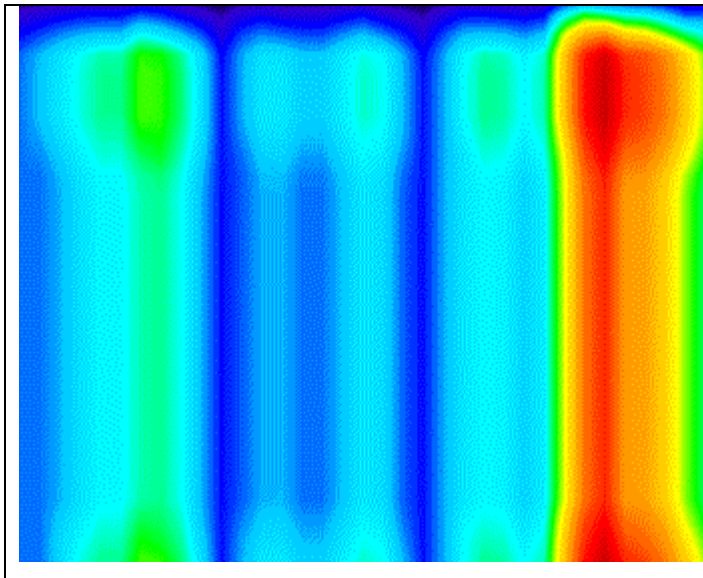
6. Лабораторията разработва един нов архео-геофизичен метод, наречен метод на остатъчния заряд.

### Отличителни и представляващи интерес апаратура и експерименти.

#### Актуални изследвания, които се извършват в лабораторията:

#### Георадарни измервания на могилата Голямата Косматка

Първите успешни измервания на археологически обект с георадар у нас бяха извършени през 2007 г. в гробницата в могилата "Голямата Косматка". С него измерихме 60 скана на стените и пода на гробницата в м. "Голямата Косматка". Всеки скан се състои средно от по 392 измервания на различни трасета на проникване на радарното лъчение в дълбочина, т.е. направихме измервания на около 23500 трасета. Разделителната способност на получените сканове в посоката на сканиране (т.е. разстоянието между измерените трасета) варира от 1,3 до 1,7 см.



Вертикален срез на 4,50-5,25 метра от стената на кръглата камера на гробницата в м. "Голямата Косматка". В началото и в края на скана са пресечени външните стени на неизвестна кръгла постройка. Трите вертикални линии между тях може да са колони.

**Фиг. 1.** Вертикален срез на интензитета на радарното лъчение, отразено от обекти около гробницата в м. "Голямата Косматка" измерен през стената на кръглата камера на гробницата. Слабият интензитет на отразеното радарно лъчение е даден с тъмно син цвят, средният с небесно-син, силният със зелен, много силният с жълт, а най-силният е представен с червен цвят

За да потвърдим и допълним данните от георадара извършихме и вертикално електрическо сондиране на дълбочина от 1 до 14 метра над мястото на засеченият неизвестен обект. Установено беше, че обектът започва на дълбочина 6.50 метра под повърхността на могилата и достига до около 12 метра под нея (до предполагаемото ниво на местния терен).

Измерванията извършихме в сътрудничество с доц. Георги Китов от Археологическия институт и музей на БАН.

### **Георадарни геофизични измервания на археологическия обект до с. Ябълково**

С георадар бяха сканирани 211 вертикални профила по около 500 измервания всеки. Разделителната им способност варира от 2 до 6 сантиметра. Те покриват 21 правоъгълни полигона. Регистрираните аномалии бяха нанесени на план-квадратната мрежа на обекта.

Вертикалните сканове на всички профили покриващи два полигона (които бяха сканирани в успоредни трасета на всеки 50 сантиметра) бяха обединени в тримерни бази данни. След това те бяха нарязани на двумерни хоризонтални срезове на различни дълбочини. Така бяха изчислени 35 хоризонтални среза на два полигона на различни дълбочини с дебелина от 20 и от 40 сантиметра, които покриват дълбочините от повърхността до 6 метра дълбочина. Получените двумерни карти на аномалиите на различни дълбочини визуализират местоположението на търсените археологически обекти под повърхността.

### **Електропрофилиране на Омуртаговата могила**

Измерихме 8 профила на привидното електрическо съпротивление и 8 вертикални електрически сондиране на Омуртаговата могила до с. Свещари на дълбочина до 19 метра. Регистрирахме няколко аномалии от вероятен археологически характер. Получените резултати бяха представени на 3-мерни графики и карти.

Измерванията извършихме в сътрудничество с проф. Диана Гергова от Археологическия институт и музей на БАН.



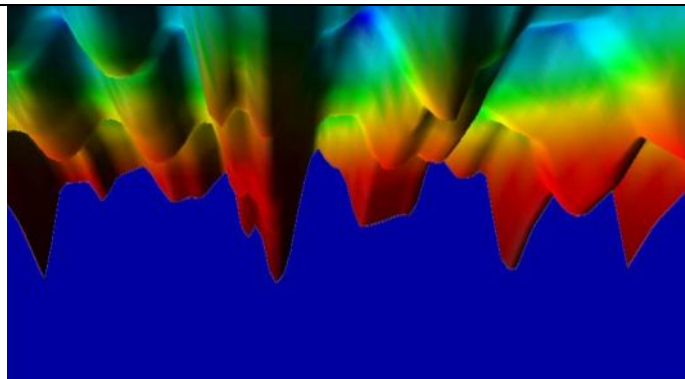
**Фиг. 2.** Сканиране на профили от един полигон на неолитен археологически обект до с. Ябълково с георадар от екип на лабораторията по археогеофизика.

**Георадарни геофизични измервания на строежи, комуникации, тръбопроводи и други неизвестни подземни обекти.**

Георадарите имат приложения и в строителството, ВИК, геотехниката, инженерната геология, мините, електроснабдяването, транспорта, армията, криминалогията, охраната и екологията. Георадарите позволяват недеструктивно локализиране и идентифициране на подземни тръби от метал, пластмаса, керамика, бетон и азбестобетон.



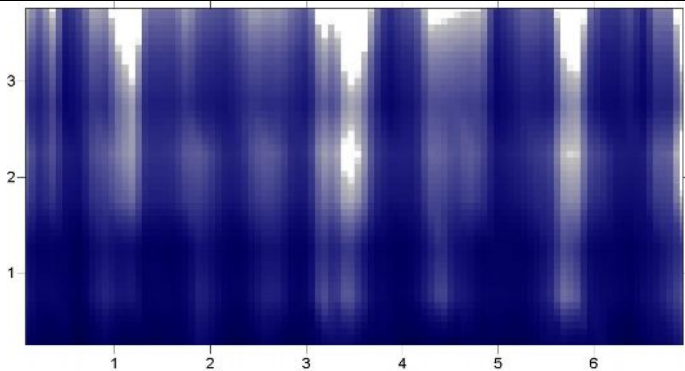
**Фиг. 3.** Сканиране на градски терен с георадар за търсене на канализационни тръби от екип на лабораторията по археогеофизика



фиг.4. Интензитет на отражение на радарното лъчение от тавана на 4 етаж на сграда Б на Физическия факултет (фиг.5) измерен от 5 етаж през бетонната плоча над тях.



фиг.5. Фотография на контрафорсите (бетонните греди) на тавана на 4 етаж на сграда Б на Физическия факултет измерени с георадар (фиг.4)

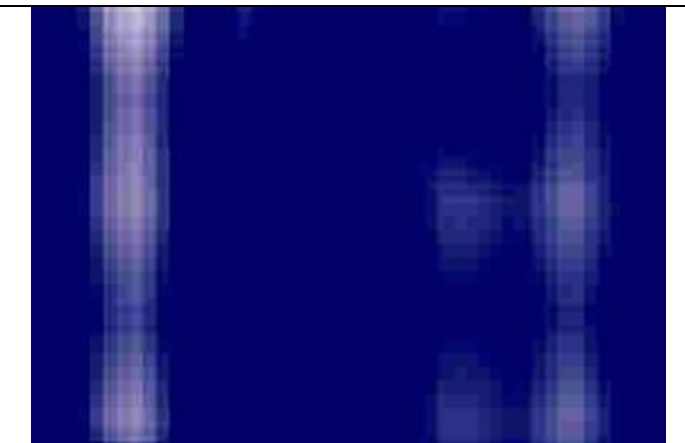


фиг.6. Двумерна карта (в метри) на радарния сигнал от бетонни греди на тавана (с дебелина 25см) и празнини между тях- 80см. Поради разсейването на сигнала радара “вижда” 7.46 метра, вместо 7-те метра, които сканира. Виждат се и люминесцентните лампи (фиг.5) м/у 3-4 и 4 и 5ти метър от скана



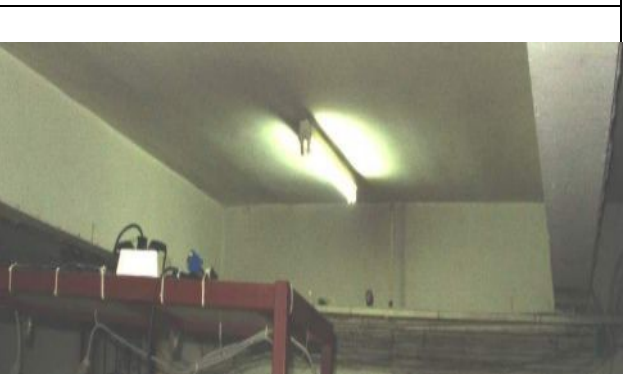
фиг.7. Фотография на контрафорсите (бетонните греди) на тавана на 4 етаж на сграда Б на Физическия факултет измерени с георадар (фиг.4, 6).

Същият обект е представен и на фиг. 4, 5, 6



фиг.8. Радарният сигнал от двете бетонни греди в средата на тавана на мазето на сграда Б на Физическия факултет измерен НА 17,11- 17,38 МЕТРА ДЪЛБОЧИНА от 5 етаж през 5 бетонни плочи с обща дебелина 3,25 метра! Тази дълбочина е със 70% по-голяма от посочената от производителя максимална дълбочина на работа на уреда!!!

фиг.4,6,8 Я. Шопов, Д. Стойкова (лаб. Археогеофизика)



фиг.9. Фотография на контрафорсите (бетонните греди) на тавана на мазето на сграда Б на Физическия факултет измерени с георадар (фиг.11).

Същият обект е представен и на (фиг.11).

РЪКОВОДИТЕЛ:

доц. д-р Явор Й. Шопов - телефон 02 8161732, e-mail YYShopov@Phys.uni-sofia.bg