

ГЕОФИЗИЧНИ ПРОУЧВАНИЯ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИЯ РЕЗЕРВАТ "DEULTUM"

Августин Петков

ВЪВЕДЕНИЕ

В периода 1988-1990 г. Лаборатория "Археометрия" проведе комплексни геофизични проучвания в археологическия резерват "Deultum".

Комплексът включваше:

- аеронаблюдение и аерофотографиране;
- теренно търсене, локализиране и геодезично привързване на открити от въздуха евентуални археологически обекти;
- теренни геофизични проучвания - електропрофилиране, вертикално електрическо сондиране /ВЕС/, магнитни и градиентни ма-

гнитни измервания, металотърсене;

- археологическа интерпретация на получените данни, т. е. определяне мястото, конфигурацията и други параметри на археологически обект, ако има такъв;
- археологически разкопки в минимална площ с геофизично определени точни граници и конфигурация - за откриване на обекта и проверка на получените геофизични данни и интерпретирането им;
- свръхдетайлни геофизични проучвания по време на самите разкопки;
- геодезична, фото- и видеодокументация на всички видове дейности.

АЕРОНАБЛЮДЕНИЕ И АЕРОФОТОГРАФИРАНЕ

Като правило археологическите задачи са свързани с проучване на сравнително малки площи. Най-бърза и цялостна представа за ландшафта на проучвания район се получава чрез системно аеронаблюдение и аерофотографиране на съответната суша и/или акватория. Твърде често, особено в България, аеропроучването дава обективна информация за наличието или отсъствието на археологически обекти.

Аероархеологическите проучвания се извършват в детайлни и свръхдетайлни

мащаби, поради което изискват полети на малки височини (20-200 м) и с малки скорости, т. е. изискват леки, маневрени, бавни, икономични летателни средства. И най-вече на много ниски цени.

По идея на автора аеропроучването на района бе осъществено с един многоместен и един едноместен *мотоделтапланер* - най-маневрените, най-бавните и най-евтините летателни средства.

Многоместните мотоделтапланери дават възможност за търсене на археологически обекти чрез многократно внима-

телно оглеждане (аеронаблюдение) и фотографияне на района от специалисти в различни области, снабдени с разнообразна съвременна фото-, видео- и друга подходяща апаратура с тегло не повече от 100 кг, при това с възможност за кацане на терена в близост до предполагаемия археологически обект и то веднага след откриването му – с цел сигурното му намиране на терена и извършване на различни проверки и геодезични измервания "in situ" – обстоятелства изключително важни, но непостижими с други летателни средства.

Впоследствие се оказва, че сме едни от първите в света, приложили мотоделтапланери за целите на аероархеологията.

Облитането на района бе осъществено през март, април и май 1989 г. с английски *двуместен мотоделтапланер "Джемини"* и български *едноместен мотоделтапланер "Вампир М"*. *Пилоти: Николай Арnaudов, Пламен Драганов и Августин Петков.* Полетите са изпълнявани при тихо време, на височини от 20 до 300 м – непостижими за други летателни средства. Използвани са фотоапарати "Praktica VCA electronic" с автоматично определяне на експонацията, заредени с цветни диапозитивни филми "Орво-хром", с чувствителност 17 и 21 DIN.

Организирането и ръководството на полетите, както и *въздушното наблюдение и фотографияне, извърши ст. н. с. Августин Петков.*

В полетите взе участие и археолога на обекта *к. и. н. Петър Балабанов* – на 26.05.89 г. с полет от 30 мин. той огледа всички известни и новооткрити археологически обекти на резервата.

Многократно екипът осъществи системно планомерно аероархеологическо проучване както в района на археологическия резерват "Deultum", така и в района на гр. Грудово, в района на подводния археологически обект Урдовиза (край с. Китен) и др.

Резултатите надхвърлиха очакванията – няма полет без открития. *За по-малко от 4 часа общо пролетяно време*

бяха открити значителен брой неизвестни археологически обекти, по-важни от които са:

- форумът на римския град Deultum с основните сгради и улици (фото 5, Авг. Петков, 31.03.89 г.);

- много постройки и зидове в територията на римския град (фото 2, Авг. Петков, 31.03.89 г.);

- точното място: на входа към града; на отбранителните му кули в северната крепостна стена; на значителна част от западната крепостна стена; на ъгъла между северната и западната крепостна стена (фото 2);

- две успоредни крепостни стени в северната част на града с дължина над 300 м и разстояние между тях около 30 м. В площта между крепостните стени се виждат следи от древни постройки и зидове. Много вероятно е стените да са принадлежали на селища от различни епохи (фото 2);

- римска вила – първата в района, северозападно от града (фото 6, Авг. Петков, 28.05.89 г.);

- северозападно от северната стена бе открита постройка с размери 7 x 10 м, вероятно средновековна църква (фото 4, Авг. Петков, 28.04.89 г.);

- на протежение от около 10 км от района на гарата, в посока към Ямбол (310°), бе проследен древен римски път (Авг. Петков, 28.04.89 г.);

- в голяма нива в района на гарата ясно се виждат дълги линейни обекти, вероятно крепостни стени или подземни канали с ширина над 1 м, пресичащи се под прав ъгъл (Авг. Петков, 28.04.89 г.);

- отлично се наблюдава и проследява най-голямата древна отбранителна система в България – "Еркесията" (Авг. Петков, 26.04.89 г.);

- отлично се виждат неразкопаните крепостни стени и бойници на средновековната крепост в южната част на резервата (Авг. Петков, 01.04.89 г.);

- в три участъка се наблюдават некрополи от каменни гробници (Авг. Петков, 01.04.89 г.);

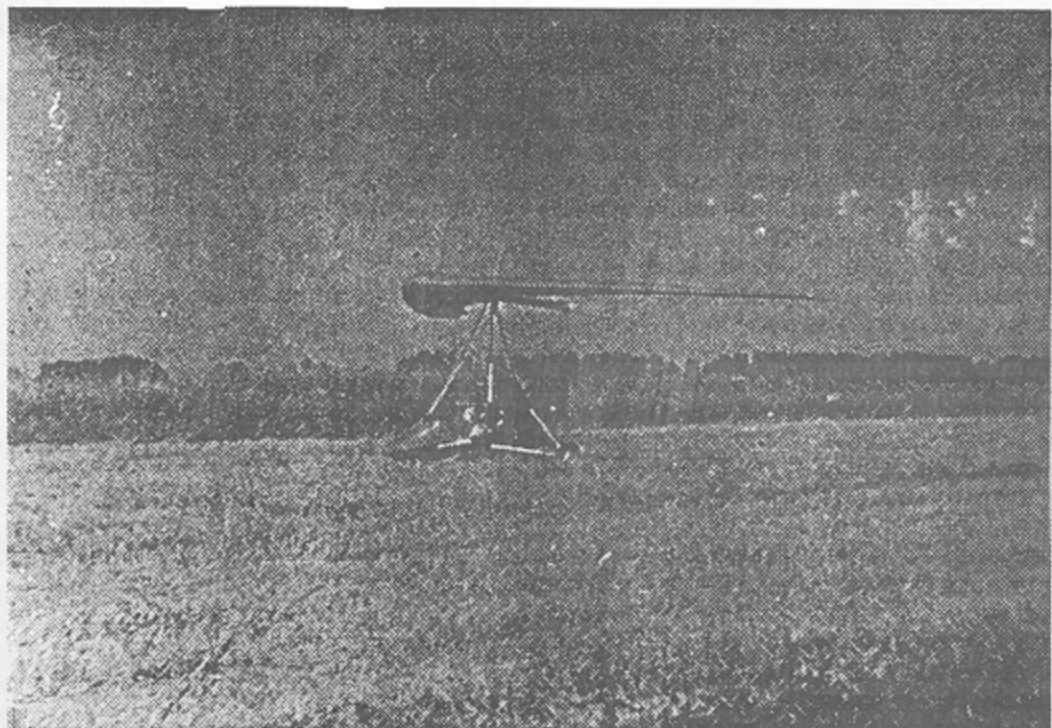


Фото 1. Двуместен мотоделтапланер "Джемини".
 Фото А. Петков, 31.03.1989 г.

– в средата на с. Дебелт, сред селските дворове, се виждат следи от зидани гробници на могилен некропол от 5 могили, видими даже след многовековното им оране и пълно изравняване с терена (Авг. Петков, 29.05.89 г.);

– по цялата площ на резервата се наблюдават много могили и няколко могилни некропола, в т. ч. неизвестни (Авг. Петков, 03.04.89 г.);

– на няколко места в района (към гарата и към Грудово) се наблюдават древни ритуални кръгове сред полето (фото 8, Авг. Петков, 01.04.89 г.);

– на възвишението край с. Дебелт, които в момента се използват като пасища, добре се виждат древни ниви и парцели (фото 7, Авг. Петков, 01.04.89 г.);

– в подножието на възвишението край гр. Грудово се виждат постройките и зидове на неизвестно древ-

но селище (Авг. Петков, 31.03.89 г.);

– около завода и на други места в района, добре се виждат древни корита и меандри на реки, които вече не съществуват, но около които, с висока вероятност, могат да се търсят древни селища (Авг. Петков, 28.05.89 г.);

– в района между Дебелт и Грудово, край коритото на изсъхнала река, се наблюдават интересни елипсовидни очертания, вероятно древни землянки (фото 9, Авг. Петков, 01.04.89 г.) и много други.

Ето някои по-интересни снимки и обекти:

На фото 1 е показан двуместният мотоделтапланер "Джемини", с който се извърши аеропроучването.

На фото 2 е показана аерофотоснимка на района на разкопките в с. Дебелт – северен (1) и южен (2) участък на разко-

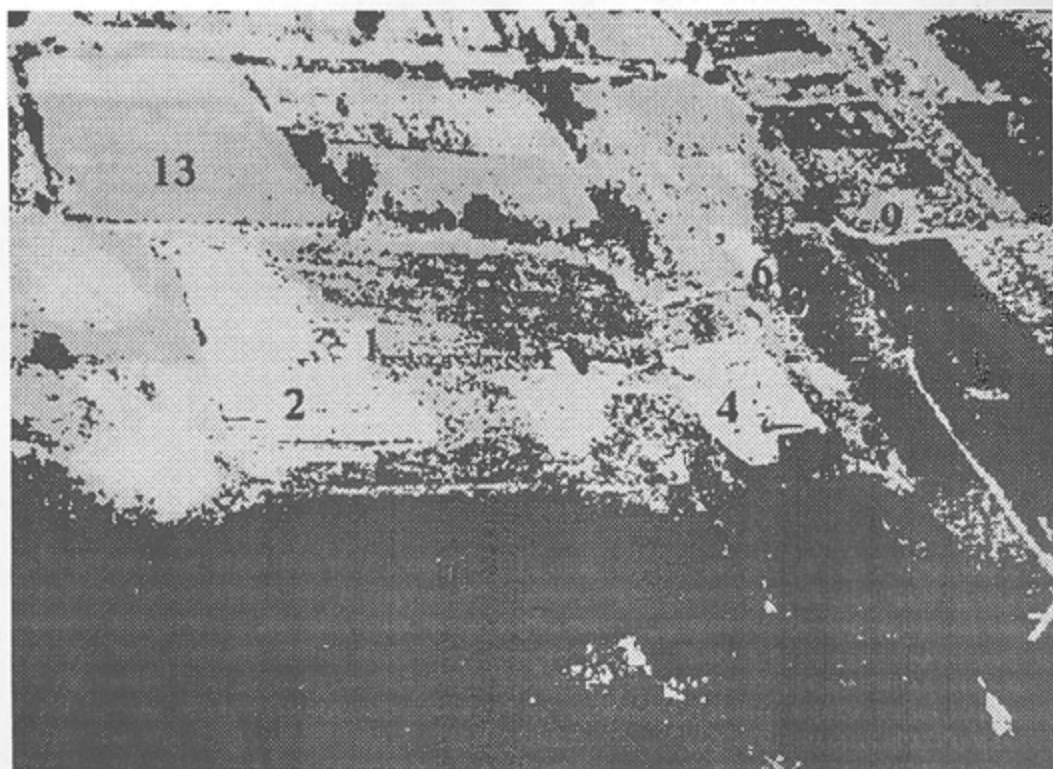


Фото 2. Обект Дебелт. Районът на разкопките. Фото А. Петков, 31.03.1989 г.

пките на римския град Deultum. Над северния участък (1) се виждат две успоредни крепостни стени – вътрешна (3) и външна (4), която се проследява далеч налясно, извън снимката.

Във вътрешната стена се вижда входът към града (5) и две отбранителни кули (6 и 7) от двете му страни. Археологическият сондаж (8) не е открил крепостната стена – трябвало е да бъде продължен само с още 3 м, за да стигне до стената и да се направят верни изводи.

Над външната крепостна стена (4) се вижда интересно правоъгълно петно (9), което подробно е показано на фиг. 4.

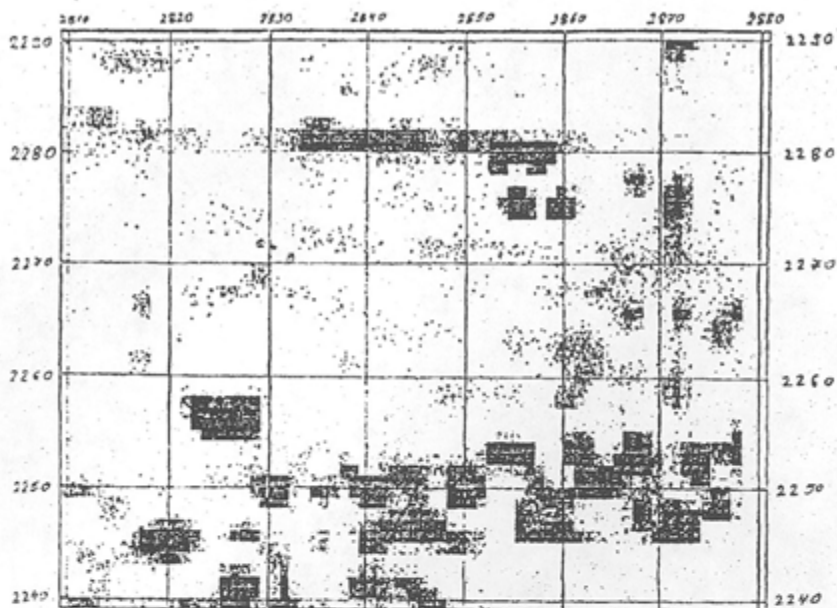
В нивата (10), наляво от южните разкопки (2), се вижда система от градежи, вероятно принадлежащи на римския град. Виждат се и отделни постройки (11 и др.).

Вдясно от южните разкопки (2) се вижда "Форумът" (13) на римския град, който се вижда по-подробно на фото 5.

Данните от аеронаблюденията са проверени чрез теренни геофизични проучвания (електропрофилиране и протонна магнетометрия) на участък 50 x 70 м, с цел уточняване мястото на външната (4) и вътрешната (3) крепостна стена.

На фиг. 3 е показан резултатът от електропрофилирането.

В горната част на фигурата се вижда участък от външната крепостна стена (4), а в долната част на снимката – от вътрешната крепостна стена (3) с големи постройки, прилепнали или близко разположени до вътрешната ѝ страна – тази откъм града. Постройки има и в пространството между двете крепостни стени (3) и (4). Тяхното местоположение мо-



Фиг. 3. Обект Дебелт. Крепостни стени. Резултат от електропрофилиране, проведено с цел проверка на аерофотонаблюдението

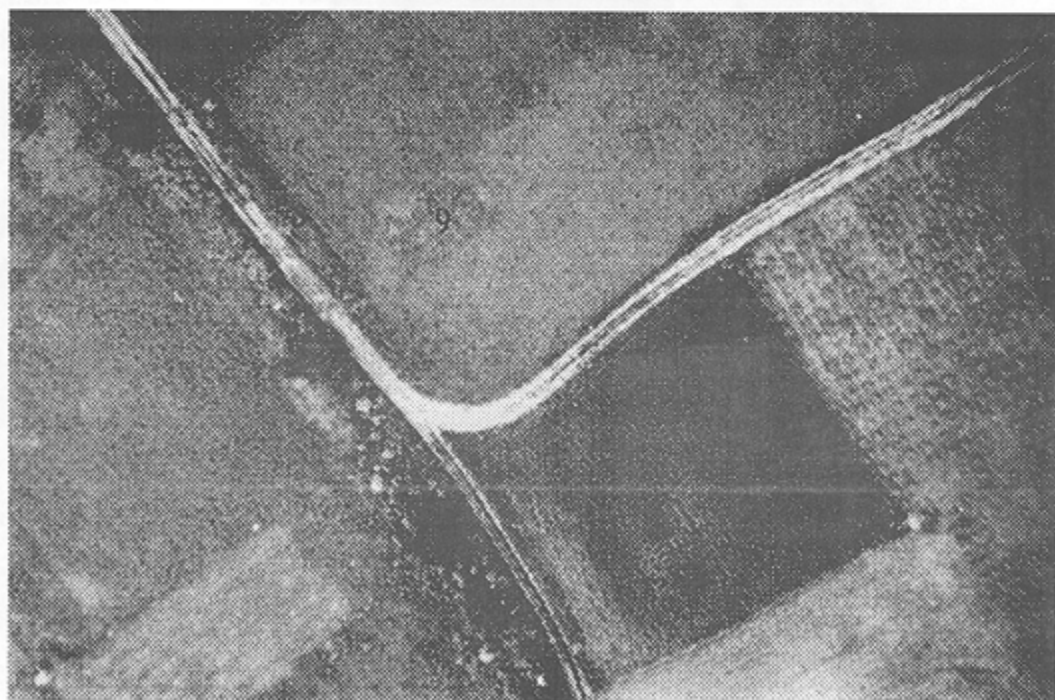


Фото 4. Обект Дебелт. Правоъгълното "петно". Фото А. Петков, 28.04.1989 г.



Фото 5. Обект Дебелт. Форумът на римския град. Фото А. Петков, 31.03.1989 г.

же да се посочи с точност до ± 0.5 м.

Подобни геофизични проверки на аерофотонаблюдението са направени и за уточняване местоположението и плана на градежи и зидове (11) вътре в римския град.

Археологическите разкопки през 1989 и 1990 г., извършени от археолозите к. и. н. Петър Балабанов, Мария Балболова, Йосиф Йосифов и Ивайло Кънев, потвърдиха високата точност на аерофотонаблюдението и геофизичните детайлизации.

На фото 4 е показано правоъгълното петно (фиг. 10, участък 9). Размерите му са около 10 x 10 м и е ориентирано на север. Намира се в голяма нива от люцерна, която чрез рязка смяна на цвета си (от светло- в тъмнозелено) точно очертава мястото на някогашна постройка, оградата и двора – добре наторен от животните.

Вдясно от пътя се виждат следи от масивни зидове и градежи (12).

След откриването му от въздуха, "петното" бе изследвано чрез детайлни геофизични проучвания (участък 9), които потвърдиха наличието на масивна постройка с размери 5 x 10 м на дълбочина от -0.5 до -2.5 м.

На повърхността няма видими белези от градеж.

На фото 5 се вижда голяма застроена площ (13), в която добре се очертават отделни постройки, зидове и празни места. В дясно, между пътя и Форум, се вижда голяма крепостна стена, успоредна на пътя (С-Ю). На терена няма никакви видими белези от градежи.

За проверка на данните от аерофотопроучването в участъка на Форум (фиг. 10, у-к 6) през 1989 г. бе извършено теренно геофизично проучване, в това число и от полски екип в състав Я. Пшениосло и Яцек Конопацки. Геофизичните данни потвърдиха наличието на градежи на дълбочина от -0.5 м до -3 м.

На места се очертават правоъгълни площи с високи и равномерни съпротивления, които може да са предизвикани от пътни настилки и подови мозайки.

На фото 6 ясно се виждат контурите на постройка, която археолозите определиха като римска вила (14). Намира се сред ниви, на около 500 м северозападно от северните разкопки (AS2) на римския град. Снимката е направена от височина 50 м.

За проверка на аерофотопроучването е проведено теренно геофизично проучване на площ 40 x 50 м (фиг. 10, участък 7). Геофизичните изследвания показват наличието на градеж със същата конфигурация, каквато се вижда на фиг. 6, както и на други градежи в непосредствена близост до вилата.

На фото 7 се виждат земеделски парцели, оградени с храсти (19, 20). При теренно оглеждане храстите изглеждат безпорядъчно разхвърляни, но от височина

над 100 м се вижда, че в действителност са подредени. Сега парцелите представляват пасища. Много рядко в някои от древните парцели (20), се виждат малки обработени градини (0.5 – 1 дка. От фото 7-б се вижда, че независимо от многократната и дълбока оран, даже и в скоро разорана нива, древните парцели добре се различават.

Аерофотоснимки и наблюдения, направени в различни европейски страни, регистрират многобройни правилни окръжности, които се интерпретират и приемат от археолозите като *древни ритуални кръгове*.

Два такива обекта бяха открити и в района на Дебелт.

Единият (фото 8а) се намира в района на гарата и е разположен на наклонен терен с източно изложение. Диаметърът му, пресечен от въздуха, е около 7 м. Пресича се от съвременна пътека, от която кръгът вероятно не се вижда.

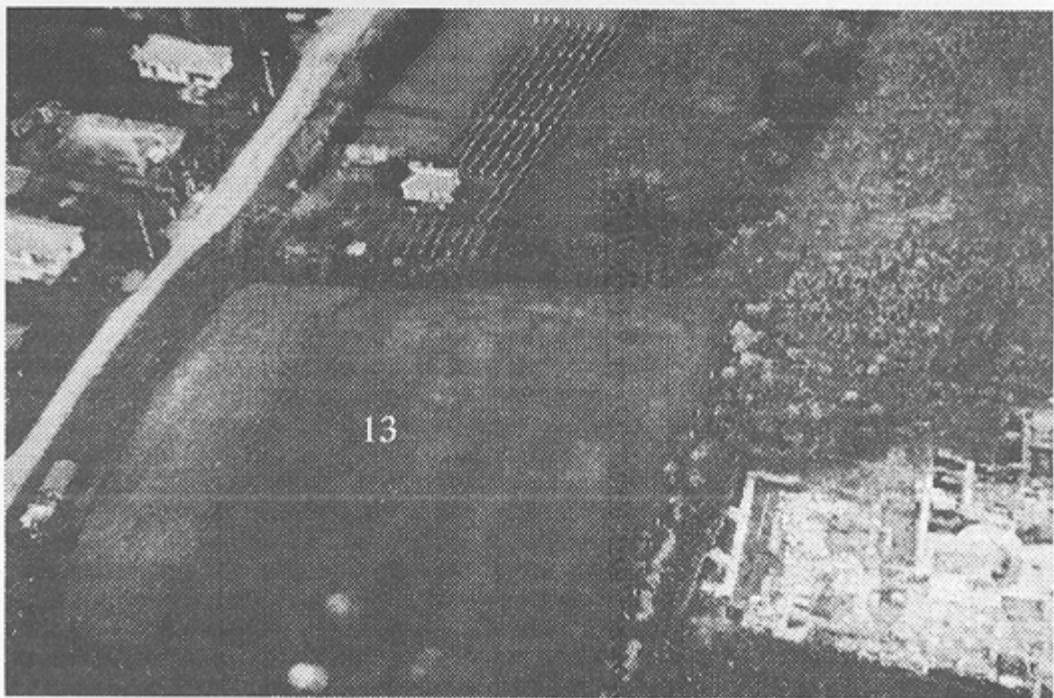


Фото 5-а. Обект Дебелт. Форумът на римския град. Фото А. Петков, 31.03.1989 г.

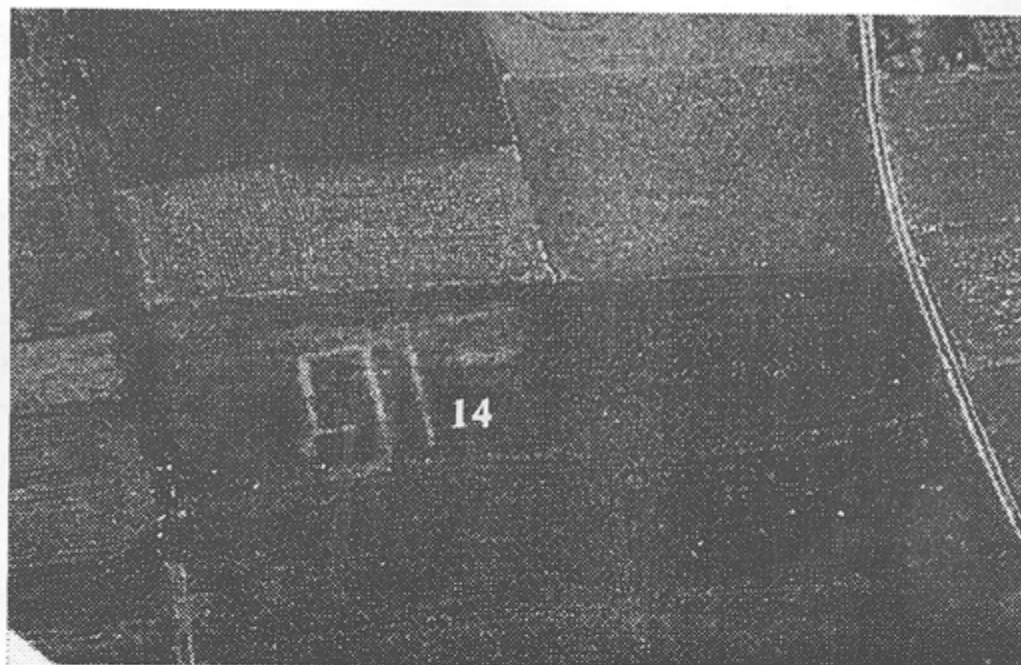


Фото 6. Обект Дебелт. Римска вила. Фото А. Петков, 28.05.1989 г.

Другият ритуален кръг (фото 8б) се намира на около 3 км северозападно от Дебелт, между хълмовете. Разположен е също на наклонен терен с източно изложение. Диаметърът му, преценен от въздуха, е също около 7 м.

Обектът, показан на фото 9, се намира край пътя за село Драгичево, на около 2 км от моста на шосето Дебелт – Грудово. Представлява нива, разположена в коритото на отдавна пресъхнала река. Виждат се два реда елиптични фигури (23) с диаметър 4–6 м, прилични на древни землянки. Разположени са неравномерно. Между тях минава древен коларски път.

Подобни фигури са фотографирани и публикувани в западни научни списания (напр. Роже Агаш, Франция) и са доказани като древни землянки. Не ни е известна обаче снимка на селище от землянки, каквото се вижда на фото 9.

По наше мнение обектът би трябвало да представлява сериозен археоло-

гически интерес, поради което два пъти търсихме "землянките" по терена, но неуспешно. Причината: само 2 дни след полетите целият участък бе разоран много дълбоко (около 0.5 м) и бяха заличени всякакви следи. След няколко години, когато теренът улегне, може би отново ще се появят видими следи, които трябва да се потърсят.

Аероархеоложките наблюдения и снимки, направени само за 4 часа полетно време, промениха редица "сигурни" представи на археолозите за резервата. Те дадоха нова и неочаквана информация, частично потвърдена чрез геофизични проучвания и археологически разкопки, която ще внесе значителни допълнения и корекции в представите за обекта.

Аероархеоложкото наблюдение се оказа изключително бързо, ефективно и евтино. Жалко, че няма средства за продължаването му, в т. ч. и в други райони на страната.

ЛОКАЛИЗИРАНЕ НА ТЕРЕНА НА АРХЕОЛОГИЧЕСКИ ОБЕКТИ, ОТКРИТИ ЧРЕЗ АЕРОПРОУЧВАНЕ

Търсенето на археологически обекти по терена по данни от аерофотоснимки се осъществява трудно, тъй като снимките най-често са единични, с различни мащаби, липсват характерни опорни точки, а самите археологически обекти обикновено са невидими на терена, даже когато си стъпил върху тях. Търсенето изисква подготвен персонал, радиосредства, подходящи транспортни средства и т. н.

Методиката за теренно търсене,

локализиране и геодезично привързване на открити от въздуха археологически обекти бе експериментрирана през 1989 г., в резултат на което бяха открити много неизвестни дотогава обекти.

Привързването на археологически обекти и участъци на терена и подготвянето им за геофизично проучване се извърши с традиционни геодезични методи, в зависимост от специфичните особености на терена.

ТЕРЕННИ ГЕОФИЗИЧНИ ПРОУЧВАНИЯ

На фиг. 10 е дадена схема на участъците в централната част на археологическия резерват "Deultum" (фото 2), в които са из-

вършени геофизичните проучвания.

В схемата са посочени:

– археологическата база на резервата и шосето Дебелт - Бургас;

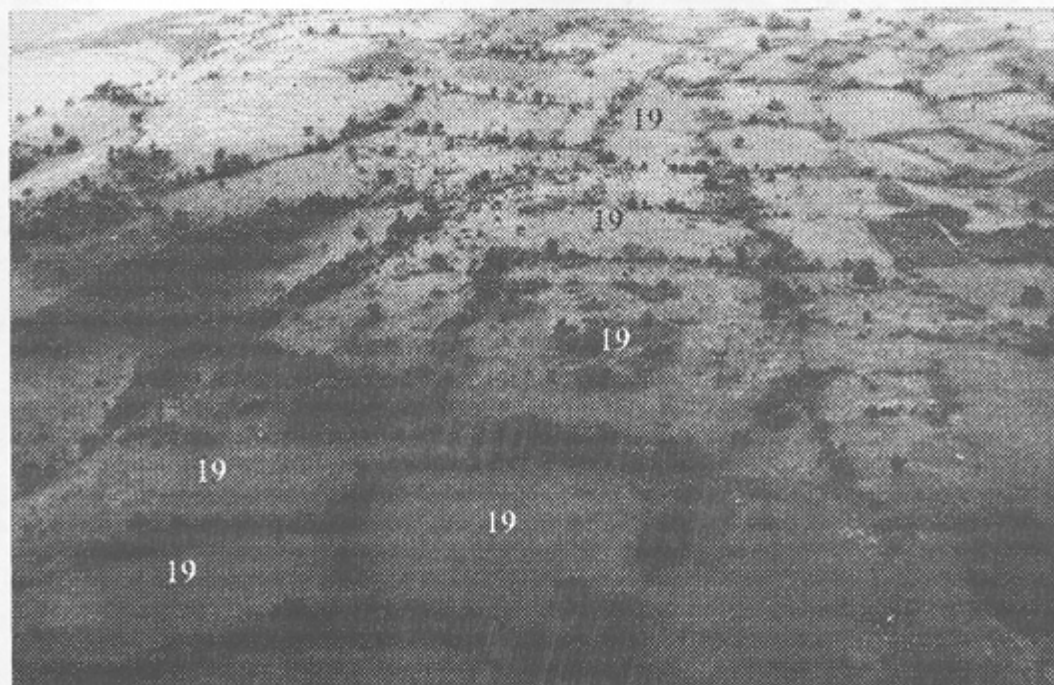


Фото 7. Обект Дебелт. Древни селскостопански парцели. Фото А. Петков, 01.04.1989 г.

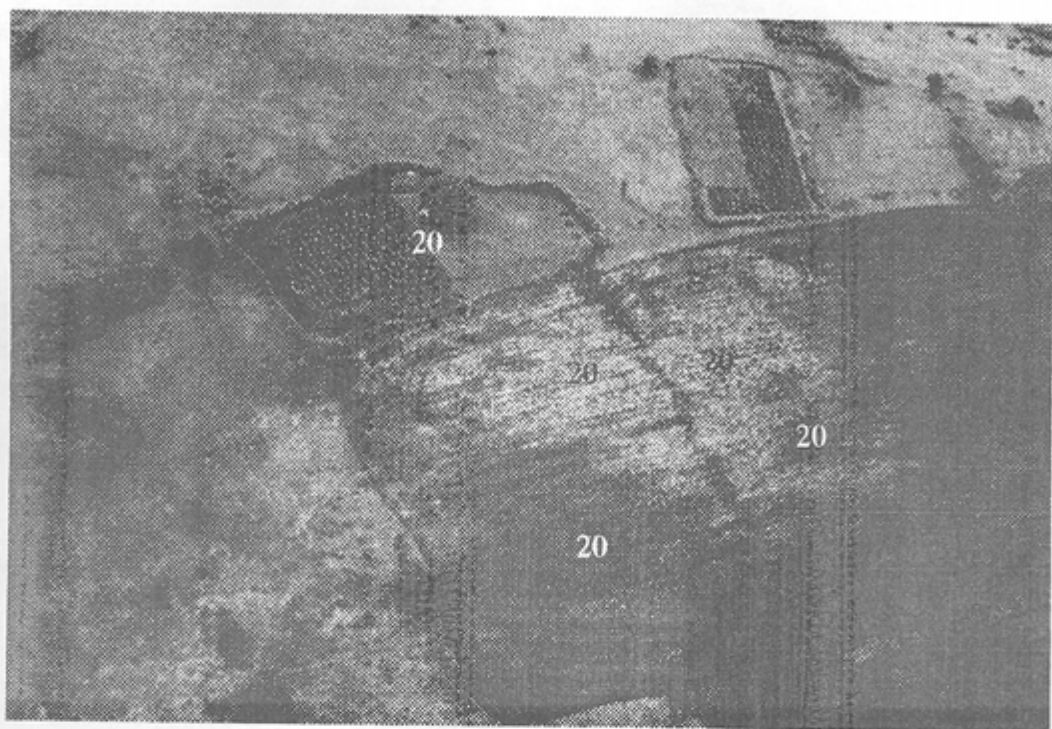


Фото 7-а. Обект Дебелт. Древни селскостопански парцели, някои от които се обработват и днес (20). Фото А. Петков, 01.04.1989 г.

– южният (AS_1) и северният (AS_2) сектор на археологическите разкопки на древния римски град Deultum;

– квадратната геодезична мрежа – квадрати с размери 25 x 25 м;

– геофизично проучените участъци – правоъгълници, означени с цифри (1, 2, 3, ...).

Първите теренни геофизични проучвания в археологическия резерват "Deultum" са проведени през лятото на 1988 г. на участъци 1 и 2 (фиг. 10).

Участък Дебелт 1 (фиг. 10). Намира се непосредствено до археологическата база, на 10 м от западната ѝ ограда. Проучена площ – 20 x 50 м.

Геофизичното проучване бе извършено със следните методи:

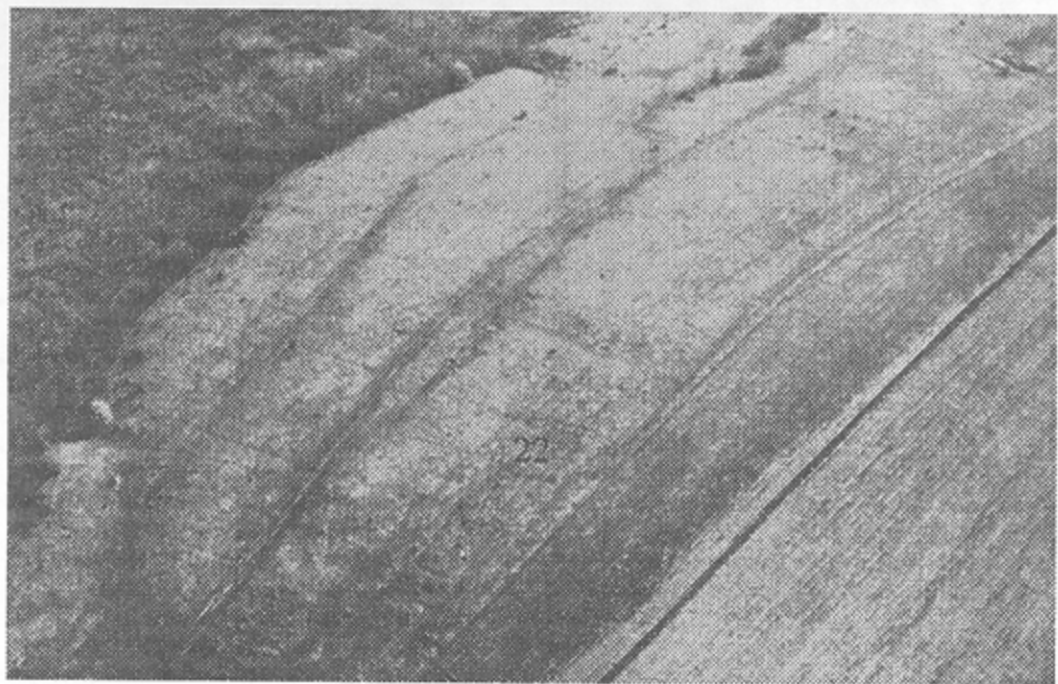
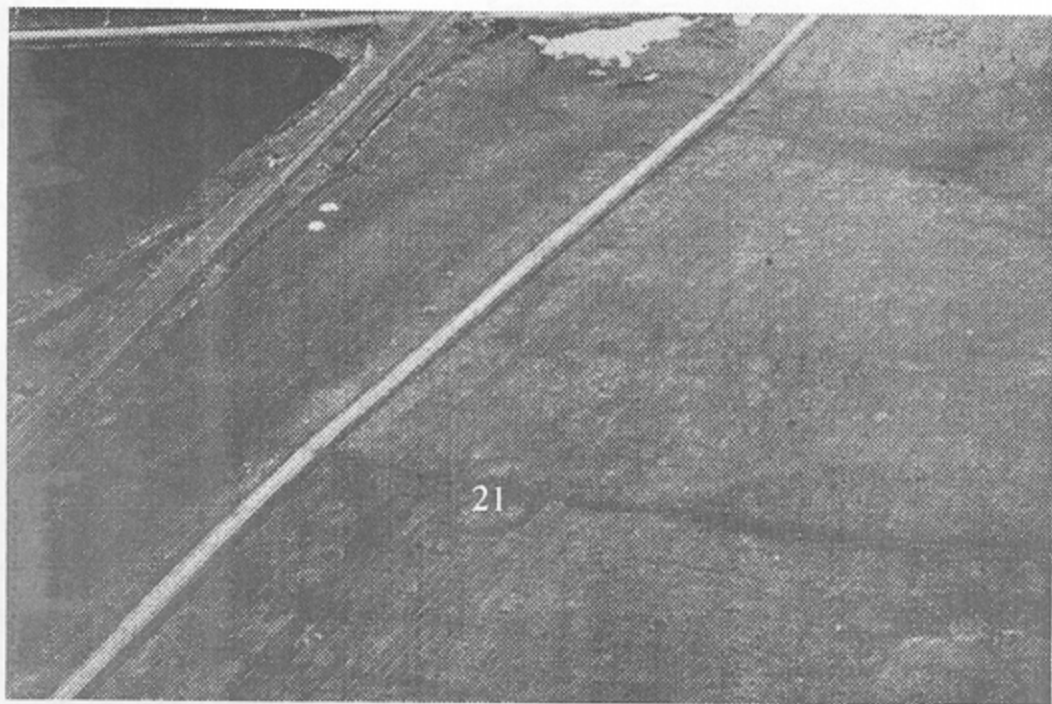
– електропрофилиране: мрежа на проучване – 2,5 x 1 м, т. е. разстояние между профилите 2,5 м, а между точките

– 1 м, схеми: $A_1M_1N_1B$ и $A_2M_2N_2B$ в 2 перпендикулярни посоки (с оглед по-добро и по-точно регистриране на зидове и градежи), измерени точки – 2500;

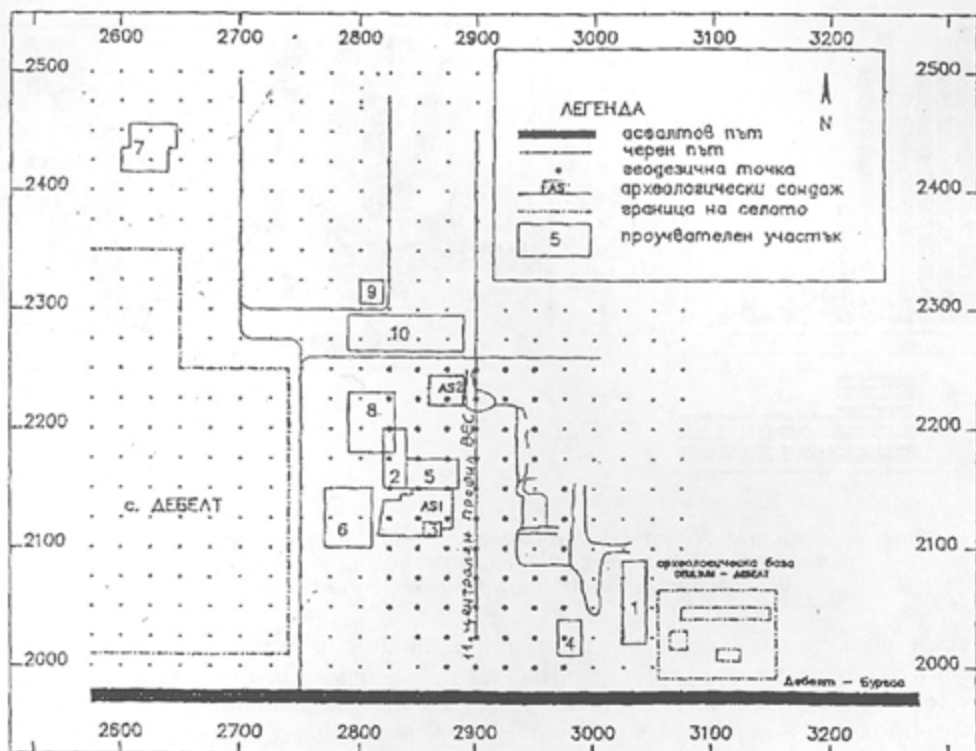
– магнитна протонна градиентометрия: мрежа на проучване – 1 x 1 м, вертикално разстояние между двата детектора – 0,5 м, разстояние между долния детектор и терена – 0,25, измерени точки – 2500.

Геофизични резултати

В резултат на проведеното геофизично проучване в западната, източната и северната част на площта бяха открити неизвестни, невидими на повърхността градежи. Зидовете са на дълбочина около 0,5 м, с ширина 0,3 – 0,6 м, силно обрушени и вероятно изградени от варовикови късове. Между тях има незастроена част, в която се



*Фото 8. Обект Дебелт. Древни ритуални кръгове в нивите (21, 22).
Фото А. Петков, 01.04.1989 г.*



Фиг. 10. Археологически резерват Деултум, с. Дебелат, Бургаско. Схема на геофизично проучените участъци

Участък Дебелат 3 (фиг. 10). Южният сектор (AS_1) на археологическите разкопки на древния римски град Deultum е с площ около 60 x 40 м и дълбочина по отношение на околния терен до -2.5 м.

На един сравнително малък участък от този сектор (участък 3), с размери 10 x 12 м, бе експериментирана методика за свръхдетайлно (М 1:50) комплексно геофизично проучване, включващо следните методи:

- магнитна протонна градиентометрия – по мрежа 0.5 x 0.5 м;

- електропрофилване – с две различни четириелектродни схеми – $A_{0.5}M_1N_{0.5}B$ и $A_1M_1N_1B$, в две взаимно перпендикулярни посоки на измерване, по профили през 1 м и със стъпка съответно 0.25 и 0.5 м;

- електромагнитни методи

- плътно прослушване на площта с металотърсачи.

Геофизични резултати

От пикселното изображение на измерените аномалии (фиг. 11.2) се вижда, че :

- участъкът е плътно застроен - очертава се сложна картина от зидове с различна дебелина и дължина, но всички с ориентация ИЗ и СЮ;

- очертават се немалки площи с равномерно и почти еднакво съпротивление, което (с голяма вероятност) може да се дължи на равномерни каменни или мраморни настилки;

- дълбочината на археологическия културен слой е около -1.0 -1.5 м;

От фиг. 11.1 може да се направи изводът, че невидимите археоло-

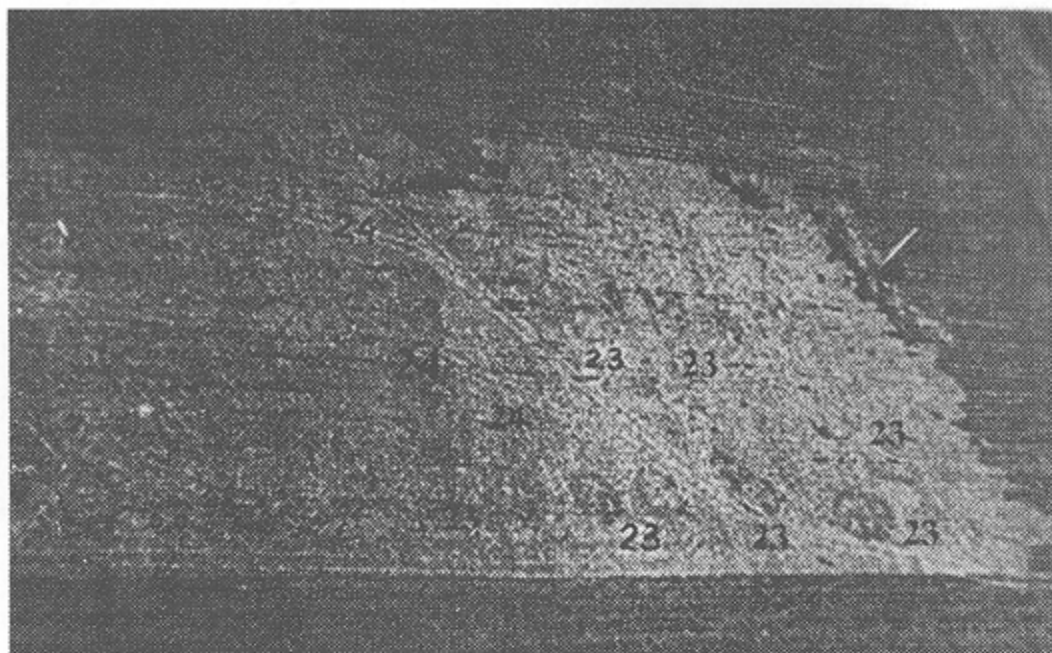


Фото 9. Дебелт – Драгичево. Два реда елиптични фигури (23) и дъвен коларски път (24). Фото А. Петков, 01.04.1989 г.

маркират малки аномалии, без видима подредба – вероятно единични гробове.

Геофизичните резултати силно впечатлиха археолозите на обекта, тъй като ежедневно минаваха над този участък, без да предполагат наличието на археологически обекти. Веднага бе направена проверка чрез археологически сондаж на една от геофизичните аномалии. Аномалията бе доказана с точност до сантиметри – по разположение, дължина, дълбочина, обрешеност и вид на използвания строителен материал. Доверието към възможностите на археоложката геофизика съществено се повиши – особено у археолога на обекта Стефан Дамянов.

През 1991 г. участъкът бе цялостно разкопан от международна експедиция, която потвърди всички геофизични аномалии, в т. ч. и значителна част от единичните гробове.

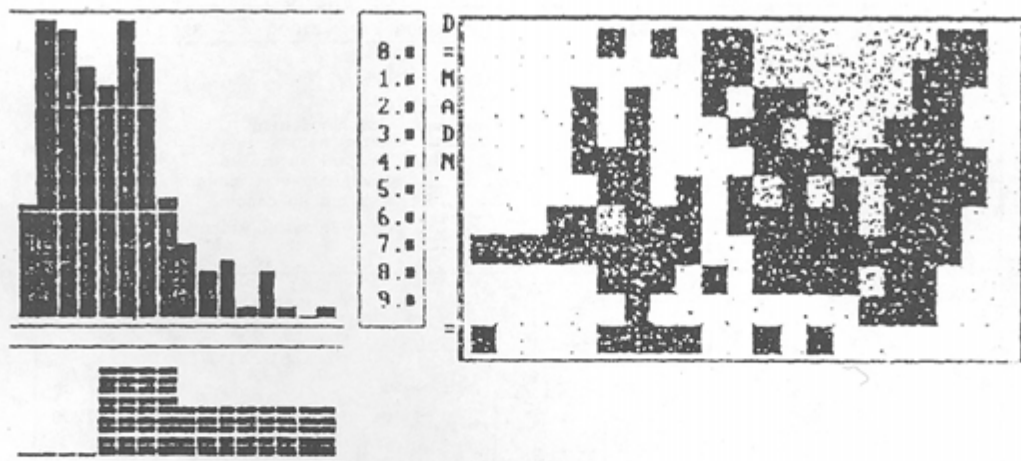
Участък Дебелт 2 (фиг. 10). Намира се в западната част на археологи-

ческите разкопки на римския град. Проучена площ – 20 x 50 м, представляваща орна шива без каквито и да е белези за наличие на археологически обекти. Проучването се извърши по същата мрежа и методи, както участък Дебелт 1. Целта на проучването бе да се проследи римския път, отвеждащ на север от центъра, както и да се определи наличието или отсъствието на постройки край него.

Геофизични резултати

Задачата бе решена успешно, макар че дълбочината на римския път беше около -2.5 м под терена. Веднага след приключване на измерванията на археолозите бяха дадени отговори и необходими данни за прецизно насочване на археологическите разкопки в участъка.

Проведените археологически разкопки през 1988–90 г. напълно потвърдиха измерените геофизични аномалии и направените от тях изводи.



Фиг. 11. Участък Дебелт 3. Вариационна крива на измерените привидни съпротивления (11.1) и пикселно изображение на регистрираните геофизични аномалии на привидните съпротивления (11.2)

гически обекти са изградени от два основни строителни материала с близки електрически съпротивления, по всяка вероятност варовик и мрамор.

Археологическите разкопки, проведени за проверка на резултатите от геофизичното проучване, показаха следното:

- планът и размерите на зидовете се потвърдиха с точност до ± 0.2 м.

- потвърди се и видът на основните строителни материали – варовик и мрамор, както и площите с каменни настилки;

- експериментираният геофизичен комплекс за свръхдетайлни проучвания по мрежа 0.5×0.5 м и 0.25×0.25 м е много трудоемък, бавен и скъп, но и много резултатен в определени, внимателно подбрани случаи.

Добре би било да се направи и микровентриално електрическо сондиране.

Участък Дебелт 4 (фиг. 10). Проученият участък е с размери 20×40 м. По терена се намират много фрагменти от битова керамика, камъни, тухли.

Целта на геофизичното проучване бе да се определи застрояван ли е участъкът и ако е застрояван, да се дадат данни за невидимите археологически обекти.

Геофизичното проучване бе из-

вършено със следните методи:

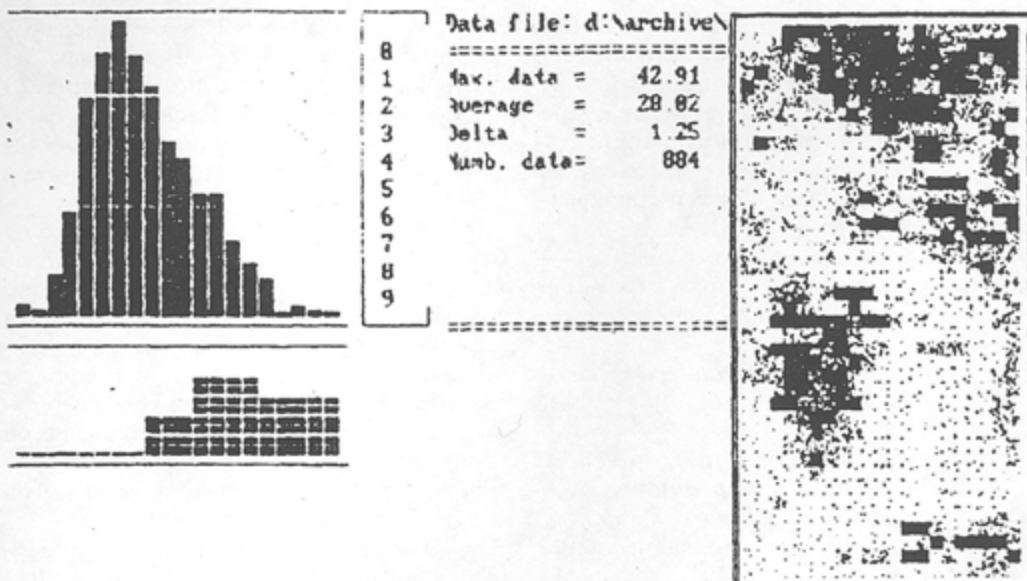
- електропрофилиране по мрежа 1×1 м, с две различни схеми – $A_1M_1N_1B$ и $A_2M_1N_2B$, в две взаимноперпендикулярни посоки;

- електромагнитни – плътно прослушване на участъка с металотърсачи.

Геофизични резултати

На фиг. 12.2 е показано пикселно изображение на привидното електрическо съпротивление на участъка. Вижда се, че той е бил застрояван. В централната му част се вижда планът на отделна постройка с размери около 10×10 м. В югоизточния ъгъл и в североизточната част се виждат зидове, вероятно част от сгради. Най-силните аномалии се намират в северната част на участъка, но те се дължат на геоложки причини – високоомната андезитова подложка изплитнява и даже някъде се показва на повърхността, което повишава електричното съпротивление на терена. Ако в тази част на участъка някога е имало зидове, те са били разрушени, отнесени на юг и погребани в кватернерните глинни.

Участък Дебелт 5 (фиг. 10). В северния отвесен откос (дълбочина око-



Фиг. 12. Участък Дебелт 4. Вариационна крива на измерените привидни съпротивления (12.1) и пикселно изображение на регистрираните геофизични аномалии на привидните съпротивления (12.2)

ло -2.5 м) на южния сектор (AS1) на археологическите разкопки на римския град се разкриват масивни зидове, които продължават на север в неразкопаната част. Това важи и за източната крепостна стена. За тяхното проследяване в северна посока бе проведено геофизично проучване на участък 5, на площ 20 x 40 м.

Геофизичното проучване бе извършено със следните методи:

- електропрофилиране по мрежа 1 x 1 м с три схеми: $A_1M_1N_1B$, $A_2M_1N_2B$ и $A_3M_1N_3B$, в две взаимно перпендикулярни посоки (И-З, С-Ю);

- електромагнитни методи - плътно прослушване на целия участък с металотърсачи.

Геофизични резултати

В източната част на участък 5 се регистрира продължение на крепостната стена в северна посока. В централната и в западната част на участъка са регистрирани зидове с ориентация И-З и С-Ю,

очертаващи големи и малки правоъгълни помещения. Приложеният геофизичен комплекс се оказа удачен.

Археологическите разкопки, проведени в южната част на участък 5 през следващата година, потвърдиха продължаването на стената в северна посока и плана на градежите. Въпреки значителната дълбочина, точността, с която бяха потвърдени, е висока.

Участък Дебелт 6 - "Форумът" (фото 2 и 5). Обектът е открит чрез аерофотоархеоложко проучване на района. Намира се западно от южните разкопки (AS₁).

На аерофотоснимките ясно се вижда голям, добре планиран и застроен участък, който по мнение на археолозите представлява Форумът на римския град Deultum.

За проверка на данните от аероархеоложкото наблюдение беше извършено теренно геофизично изследване на участък с размери 40 x 50 м.

Геофизичното проучване бе извършено със следните методи:

– електропрофилиране – по мрежа 1 x 1 м, с три различни симетрични четириелектродни схеми: $A_1M_1N_1B$, $A_2M_1N_2B$ и $A_3M_1N_3B$, в две взаимно перпендикулярни посоки;

– вертикално електрическо сондиране (ВЕС) – в 2 точки, с максимални разноси $AB/2 = 20$ м;

– електромагнитни методи – плътно прослушване на участъка с металотърсачи с цел "измитане на металните боклуци";

– магнитна протонна градиентометрия – по мрежа 1 x 1 м.

Геофизични резултати

Магнитните измервания и ВЕС очертаха следната геоложка картина:

– културният пласт е на дълбочина от -0.5 докъм -4 м;

– покритие – глинни, скални късове, останки от зидове, керамични фрагменти;

– подложка – вулканити от различни наставки, лежащи на дълбочина 5–6 м. Електропрофилирането на 3 различни дълбочини очерта различни площни и линейни аномалии по цялата площ, които вероятно са предизвикани от основите на масивни сгради, различни зидове и градска улица. Възможно е няколко от аномалиите да представляват подове на големи помещения със запазена настилка, вероятно мраморна, на дълбочина около -1 м.

Препоръка: За получаване на цялостна представа за планировката на Форум да се извърши детайлно геофизично проучване на значително по голяма площ. Едва тогава да се пристъпи към археологически разкопки, тъй като мощността на културния пласт е голяма (около -4 м) и следва предварително и внимателно да се определят контурите на участъците и сградите, които ще се разкопават.

Участък Дебелт 7 – "Римската вила" (фото 6). Обектът е открит чрез аерофотоархеолошко проучване на района, извършено на 28.05.89 г. от Августин Петков. Намира се на около 350 м северозападно от северния разкопан сектор на

римския град Deultum (AS_2). На аерофотоснимките (фото 6) се вижда "план" на постройка сред полето с размери около 25 x 25 м, с характерни особености, на базата на които археолозите определиха обекта като римска вила – първата открита в района римска вила.

За проверка на аерофотоснимката бе извършено търсене на обекта по терена. Тази дейност се оказва твърде трудна, тъй като аерофотоснимките са от малка височина и на тях няма характерни далечни обекти или белези, по които да се търси мястото на снимката. Освен това на терена няма видими следи от археологически обект, даже когато се намираш и над самия обект. Макар и трудно, мястото на обекта бе намерено.

Извърши се комплексно теренно геофизично проучване на площ 40 x 50 м със следните методи:

– електропрофилиране – по мрежа 1 x 1 м, с три различни схеми: $A_1M_1N_1B$, $A_2M_1N_2B$ и $A_3M_1N_3B$, в две взаимно перпендикулярни посоки;

– електромагнитни методи – плътно прослушване на площта с металотърсачи с цел откриване и изхвърляне на съвременни метални отпадъци;

– магнитна протонна градиентометрия – по мрежа 1 x 1 м;

– вертикално електрическо сондиране (ВЕС) – в 9 точки, равномерно разпределени по площта.

Геофизични резултати

От показания на фиг. 13 геолого-археологически профил на участъка се вижда, че:

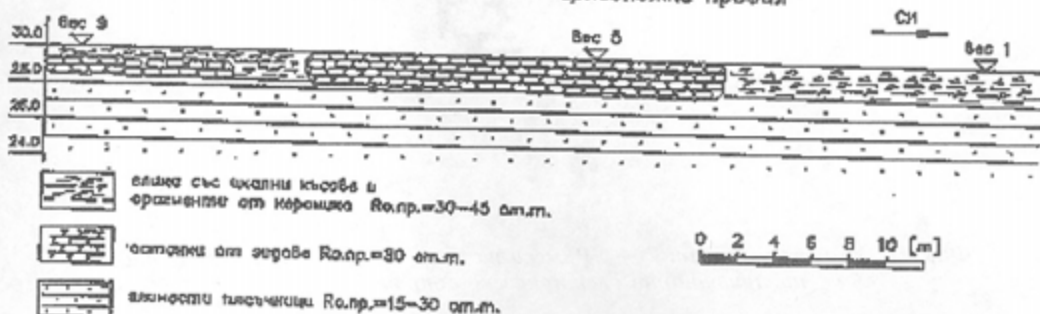
– антропогенният пласт е с мощност докъм -2 м;

– състои се от кафяви глинни, примесени със скални късчета, камъни от разрушени зидове, отделни тухли, хоросан, части от запазени каменни и тухлени зидове и основи;

– материалът, от който са строени зидовете, е предимно андезит и андезитови туфи с местен произход.

В централната част на участъка

ДЕБЕЛТ
Обект: Римска вила
схематичен геолого-археоложки профил



Фиг. 13. Участък Дебелт 7 – "Римската вила". Геолого-археологически профил.

(фото 6, фиг. 14, 15 и 16) се очертава план на постройка с размери 20 x 20 м, с няколко помещения. Югозападно и източно от вилата са намерени по-слаби площни и линейни аномалии, предизвикани също от градежи, т. е. и околният участък е също застроен.

Фиг. 14 показва данни от електропрофилирането, а фиг. 15 и 16 – от магнитната градиентометрия. Западната част от сградата се регистрира и от двата метода, а източната – само от магнитните методи. От този факт може да се направи изводът, че западната част е зидана от местен андезитов камък с електрически и магнитни свойства, съществено различни от тези на околната среда, поради което се регистрира и от двата метода.

Източната част не се регистрира от електросъпротивителните методи, т. е. не създава електросъпротивителна аномалия. Това ни дава основание да предположим, че тези зидове са изградени от печен кирпич или тухли, направени от местна глина и пръст. Поради еднаквостта на материала на зида и околната среда те имат еднакво електрическо съпротивление, т. е. липсва контраст между електрическото им съпротивление. По тази причина зидът не създава електросъпротивителна аномалия и остава неизмерим. Затова е и невидим

на електросъпротивителната карта. Същевременно при изпичането на кирпича (по-вероятно) или тухлите, материалът им е придобил допълнителна (остатъчна) намагнитеност, която добре се измерва с високочувствителните протонни магнитометри. В резултат на това зидовете, които се оказаха невидими за електропроучването, бяха видими за протонната градиентометрия – добър пример за необходимостта и полезността от комплексни геофизични проучвания.

И още нещо много важно – след като бъде открит и разкопан обектът, остатъчната намагнитеност на пробите от тухлите или кирпича на зида ще даде възможност за датиране на градежа чрез палеомагнитно изследване.

Същите изводи могат да се направят и за някои от другите градежи около вилата.

Фиг. 16 показва тримерно изображение на невидимата римска вила и околния терен. Тя дава на археолозите визуална представа за обекта и възможност за редица археологически хипотези и изводи преди разкопаването на обекта. Естествено, дава възможност и за най-икономичното му разкопаване.

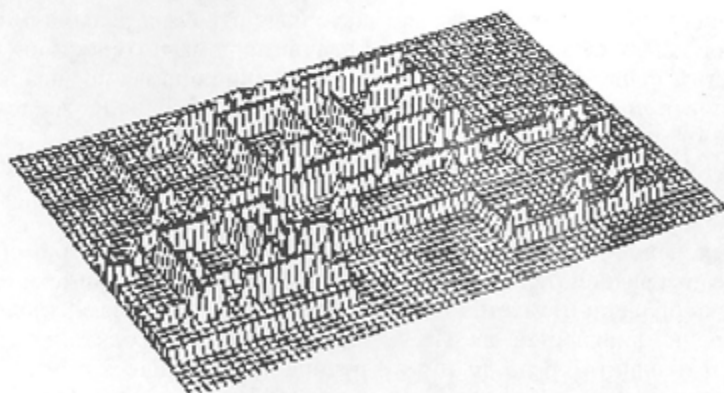
Участък Дебелт 8 (фиг. 10). При аероархеоложкото проучване на



Фиг. 14. Участък Дебелт 7 – "Римската вила". Пикселно изображение на привидното електрическо съпротивление



Фиг.15. Участък Дебелт 7 – "Римската вила". Пикселно изображение на магнитния градиент



Фиг. 16. Тримерно изображение на магнитния градиент на невидимата върху земната повърхност римска вила

района, извършено с двуместен мотоделтапланер, бе наблюдавана площ с твърде интересни повърхнинни признаци, намиращи се непосредствено западно от разкопания северен сектор на крепостта Deultum. Предположенията на археолозите бяха, че става дума за градски одеон.

За проверка на данните от аерофотоснимките на терена бе проведено търсене и локализиране на фотографирания участък, след което на площ от 50 x 40 м бе направено детайлно комплексно геофизично проучване, включващо следните методи:

– *електропрофилиране* по мрежа 1 x 1 м с три различни схеми: $A_1M_1N_1B$, $A_2M_1N_2B$ и $A_3M_1N_3B$ по две взаимноперпендикулярни посоки;

– *електромагнитни методи* – пълно прослушване на участъка с металотърсачи;

– *магнитна протонна градиентометрия* – по мрежа 1 x 1 м;

– *вертикално електрическо сондиране* – в 9 точки по профил с направление ЮЗ-СИ.

Геофизични резултати

Геоложкият строеж на участъка, построен по данни от ВЕС, показва антропогенен слой с дълбочина до към -5 м, изграден от глинни, скални включения, керамика, камъни и зидове.

Електропрофилирането очертава интензивни и сложни площи и линейни аномалии в северната част на участъка, вероятно предизвикани от зидове от различни материали – с различна дебелина, дължина и разположение, а вероятно и от различни строителни периоди. В южната част на площта интензитетът на аномалиите намалява, но линейният им характер става по-ясен и очертава правоъгълни помещения.

Магнитните проучвания се оказваха слабо информативни.

Археологическите разкопки, проведени в северната част на участъка, потвърдиха наличието на зидове с различна

дебелина, размери и от различни материали, както и сложния характер на техния план, т. е. потвърдиха с приемлива точност геофизичните данни.

Участък Дебелт 9 – "Петното" (фото 4). Обектът е открит по данни от аеропроучването. Намира се на около 100 м северозападно от южните разкопки.

Локализирането на "Петното" на терена стана сравнително леко поради наличието на характерна извивка и отбивка на пътя непосредствено до него.

За геофизична проверка на данните от аеронаблюдението бе проведено комплексно геофизично проучване на участък с размери 50 x 50 м със следните методи:

– *електропрофилиране* на площ 20 x 20 м по мрежа 1 x 1 м с две различни схеми: $A_1M_1N_1B$ и $A_2M_1N_2B$, по две взаимноперпендикулярни посоки;

– *електропрофилиране* (свърхдетайлно) със същите схеми, в посока С-Ю, по мрежа 0.5 x 0.5 м със стъпка 0.5 м;

– *електромагнитни методи* – пълно прослушване на площта с металотърсачи;

– *магнитна протонна градиентометрия* – по мрежа 0.5 x 0.5 м;

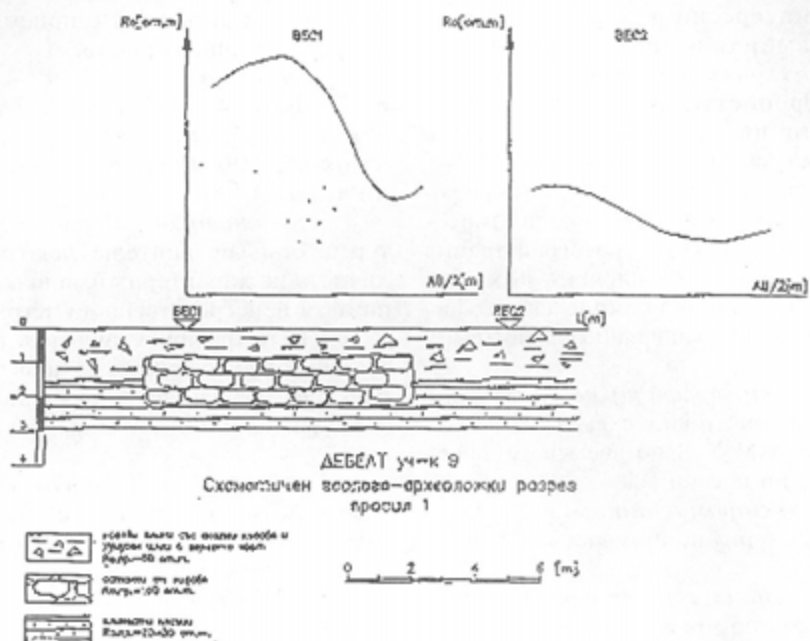
– *вертикално електрическо сондиране /ВЕС/* – в две точки, вътре и извън аномалната площ.

Геофизични резултати

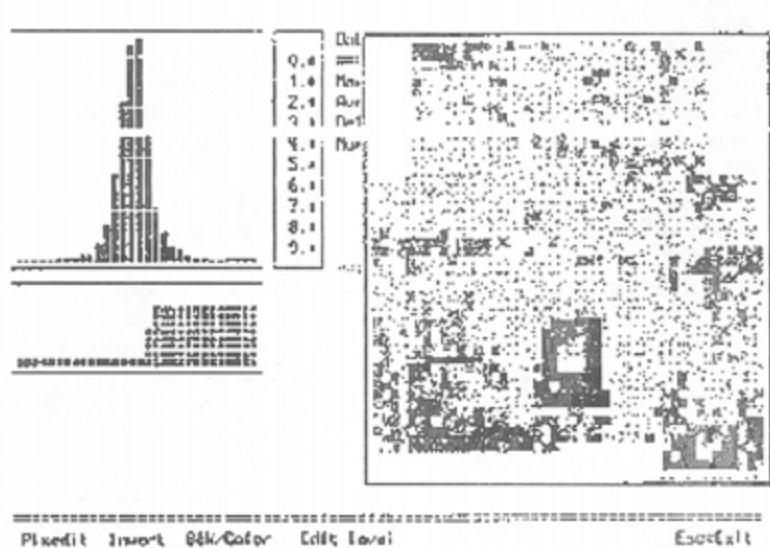
По данни на ВЕС е построен геолого-археологически разрез на участъка, показан на фиг. 17, от която се вижда, че той се състои от хумусен слой (около 0.8 м), пласт от кафяви кватернерни глинни със скални късове (до към -2 м) и под него – плиоценски пясъчливи глинни с чакълести прослойки.

Резултатите от магнитната градиентометрия са показани на фиг. 18.

В централната част на участъка се регистрира интензивна аномалия с правоъгълна форма и размери 8 x 10 м, предизвикана от древна постройка, невидима на повърхността, но забелязана от аерофото-



Фиг. 17. Участък Дебелт 9 – "Петното". Схематичен геолого-археологически разрез, получен по данни от вертикално електрическо сондиране



Фиг. 18. Участък Дебелт 9 – "Петното". Пикселно изображение на полето на магнитния градиент

проучването. Интензивната аномалия в ЮИ ъгъл се дължи вероятно също на древна постройка.

Твърде интензивната аномалия в ЮЗ-я ъгъл се дължи на съвременни метални отпадъци, които бяха открити с металотърсачите и отстранени. Линейната аномалия в централната част на участъка с посока ИЗ, вероятно е предизвикана от дълга каменна ограда.

Резултатите от електропрофилирането са показани на фиг. 19.

Вижда се добре очертана правоъгълна постройка с точна ориентация СЮ, с голямо помещение с разрушени или без преградни стени.

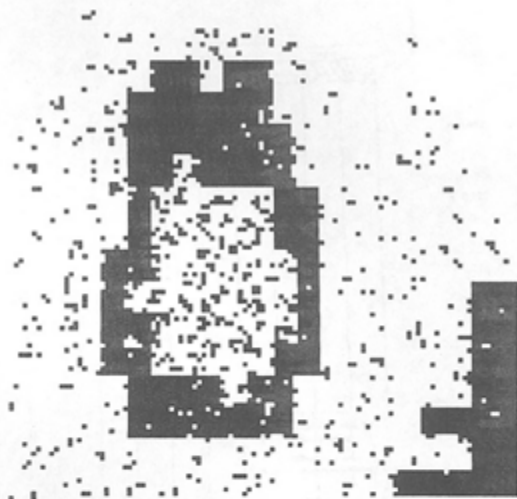
Големият интензитет на магнитно поле и високото електрическо съпротивление са основание да се предположи масивна постройка, зидана от местен андезитов камък, с добре запазени основи на дълбочина до към -2.5 м. Възможно е обектът да представлява раннохристиянска църква.

Аномалията в ЮИ-я край вероятно е предизвикана от постройка, свързана с масивната.

Данните от геофизичното проучване потвърждават напълно данните от аерофотопроучването.

Участък Дебелт 10 – "Крепостната Стена" (фото 2). Обектът е открит чрез аерофотоархеолошко проучване на района, извършено през пролетта на 1989 г. На аероснимките се вижда продължение на запад и изток на северната крепостна стена на римския град Deultum, чието вътрешно лице е разкрито от северния участък на археологическите разкопки (фиг. 10, AS 2). Вижда се и втора успоредна крепостна стена, разположена на около 30–40 м северно от първата.

За проверка на аероархеологическите проучвания бе извършено и комплексно геофизично проучване на участък с площ 110 x 50 м по схемата, показана на фиг. 20. Профилната мрежа даде възможност да се открият и двете успоредни стени.



Фиг. 19. Участък Дебелт 9 – "Петното". Пикселно изображение на привидното електрическо съпротивление

Геофизичното проучване бе извършено със следните методи:

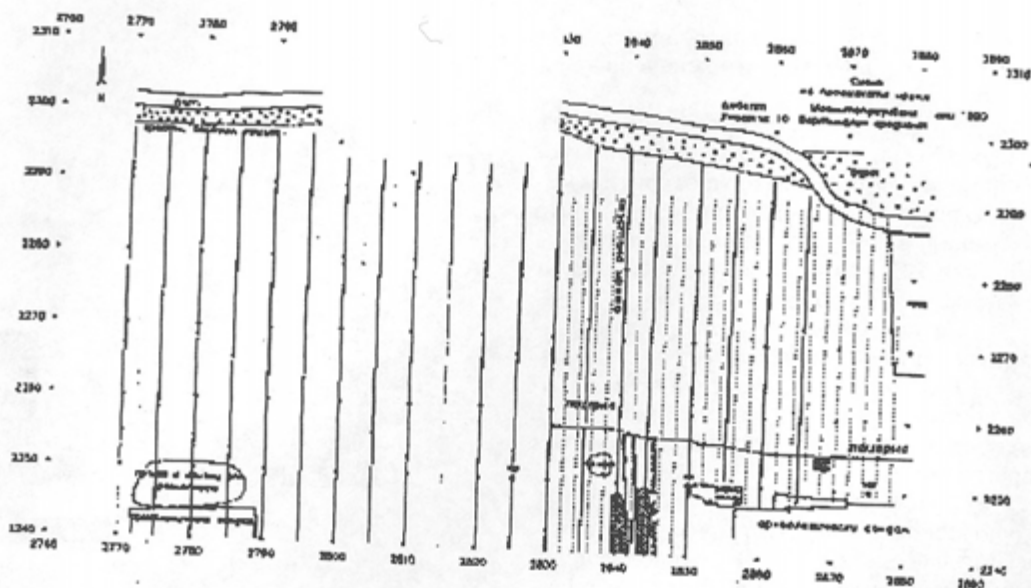
- магнитна протонна градиентометрия – по мрежа 2 x 1 м;
- електропрофилиране по отделни профили с 3 различни схеми: $A_1M_1N_1B$, $A_2M_1N_2B$ и $A_3M_1N_3B$;
- електромагнитни методи – пътното прослушване на площта с металотърсачи.

Геофизични резултати

И с двата метода е констатирано продължение на южната крепостна стена в западна посока. Стената е с дебелина 4–5 м и нееднородна строителна структура. Очертава се порта и отбранителни кули. На около 30 м северно от тази стена се очертава втора паралелна стена с по-малка дебелина.

В пространството между двете стени се регистрират аномалии, предизвикани от невидими, но вероятно добре запазени зидове и постройки.

Археологическите разкопки, направени в западния край на участъка, потвърдиха високата точност както на въздуш-



Фиг. 20. Участък Дебелт 10 – "Крепостните стени"
Схема на профилната мрежа

ните, така и на теренните геофизични проучвания.

Дебелт – централен профил ВЕС (фиг. 10). Вертикалното електрическо сондиране (ВЕС) даде възможност да се направи геолого-археологически разрез на участъка, в т. ч. да се определи дебелината и стратиграфското поделение на културния пласт, съдържащ следи и останки от човешко присъствие и дейности. С тази цел в средата на участъка, посредством 20 бр. ВЕС, бе измерен профил с посока СЮ и дължина 305 м.

ВЕС се извърши с две модификации:

– ВЕС с максимален разнос $AB/2 = 20$ м – 12 бр., през 25 м.

– микроВЕС – с максимален разнос $AB/2 = 3$ м – 12 бр., през 3 м.

МикроВЕС дава възможност за твърде точно стратиграфско поделение на най-горната част на културния пласт.

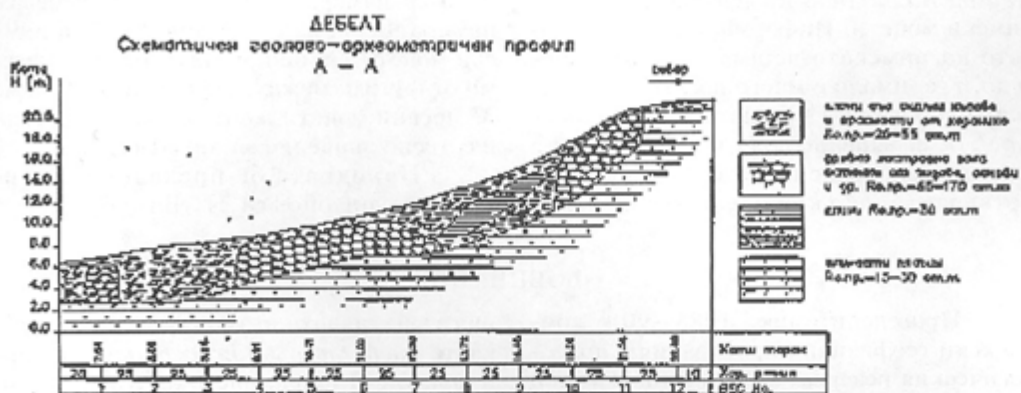
Геофизични резултати

На фиг. 21 е даден геолого-археологически разрез на участъка. Вър-

ху подложка от глинести пясъци или андезити (с електрическо съпротивление 15–30 омм) е маркиран културен пласт с дебелина 5 м, включващ глини със скални късове, фрагменти от керамика, останки от неразрушени зидове и прослойка от нискоомни материали, представени или от чисти глини, или от прослойка от горяели материали.

Едно по-детайлно проучване чрез ВЕС би могло да очертае по-ясна картина на територията на целия град и би могло да изясни геоморфологията на подложката от пясъчливи глини и андезити, върху която е осъществено строителството на Deultum.

Считаме за целесъобразно и препоръчваме провеждането на специализирано геоморфоложко проучване на терена. Допълнителната геоморфоложка информация може да отговори на много и сериозни въпроси, в т.ч. да промени някои досегашни схващания на археолозите.



Фиг. 21. Археологически резерват *Deultum*
Схематичен геолого-археометричен профил

КОЛЕКТИВНИ НАХОДКИ, ОТКРИТИ В ДЕБЕЛТ ЧРЕЗ ГЕОФИЗИЧНИ МЕТОДИ

Геофизичните методи са единствените, чрез които целенасочено и методично могат да се търсят колективни находки (съкровища) в най-различни места и условия. Обикновено се използват металотърсачи. Съвременните металотърсачи определят не само наличието на метал, но и неговия състав – злато, сребро, олово и т. н.

Основното предназначение на металотърсачите в прилаганите от нас геофизични комплекси е като средство за предварително "измитане на металните боклуци" от площите, върху които предстои да бъдат извършени прецизни магнитни измервания. Използваме ги също и за директно търсене на плитко заравени съкровища – през пролетта на 1989 г. за една седмица бяха намерени две такива находки:

Сребърно-златно монетно съкровище, открито на 30.III.89 г. в строителния обект "Раков дол" край с. Дебелт. При строителни работи един булдозерист и два-

ма шофьори открили 5 сребърни монети и съобщили на местния археолог Петър Балабанов, а той – на лаборатория "Археометрия" – София.

На следващия ден бяхме на обекта. Съкровището беше разнесено от булдозера на площ около 150 x 20 м и затыпкано от камиони на различна дълбочина. Чрез плътно прослушване на участъка с 3 най-съвременни металотърсача (американски GARRETT-ADS7 и XT500 и български АДС 6) открихме 16 големи сребърни монети със средно тегло по 30 ± 2 гр и 3 златни монети с общо тегло 10.2 гр. Монетите бяха турски и австрийски, с датировка около 1780 г. Тегло на находката – 472 гр сребро и 10.5 гр злато. *Предадена е на археолога на обекта Петър Балабанов.*

Колективна находка от римски монети (фиг. 1, AS₁), открита на 04.IV.1989 г. от Авг. Петков край чешмата в южните разкопки на римския град Деултум.

Тъй като дотогава в "римската част" на обекта са били намерени само 3–4 мо-

нети, крайно недостатъчни за по-точното му датиране, археологът на обекта *Петър Балабанов* ни насочи да търсим римски монети. Информира ни, че коритото на римската чешма е силно износено, т. е. имало е много посетители и по всяка вероятност чешмата е била "нимфос", т. е. вярвало се е, че е с лековита вода. Предположението за нимфос би се потвърдило, ако край чешмата се наме-

рят монети. И то се потвърди.

В непосредствена близост пред чешмата се намериха (и продължават да се намират) голямо количество дребни римски монети. За не повече от около час само от фугите между две плочи извадихме 35 древни монети, които се оказаха от съществено значение за археолозите.

Находката бе предадена на археолога на обекта П. Балабанов.

ОБОБЩЕНИЕ

Проведените през 1988–90 г. комплексни геофизични проучвания в археологическия резерват *Deultum* (по 1 месец

на сезон), дадоха възможност да се оцени както *част от възможностите им*, така и ползата от прилагането им в археологи-

Таблица 1. Теренни геофизични проучвания в археологическия резерват "Deultum", проведени през 1988–1990 г.

N	ДЕЙНОС		Проучен археолог. обект												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Аероархеолог. проучване							+	+	+	+	+	+		
2	Търсене и локализиране на обекта на терена	По археолог. данни			+	+	+							+	+
		По аерофото данни							+	+	+	+	+	+	
3	Компл. геофизично проучване - методи и устройства	Електропрофилиране	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		Верт. ел. сондиране							+	+	+	+		+	
		Магнитометрия													
		Магнитен градиент	+	+	+				+	+	+	+	+		
		Металотърсачи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4	Проверка на резултатите от	Аеронаблюдение - чрез ГФ проучване							+	+	+	+	+	+	
		ГФ проучване . чрез археол. разкопки	+	+	+		+				+		+	+	
		Аеро- и ГФ проучв. чрез арх. разкопки										+		+	
5	Документация	Геодезична	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		Геофизична	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

Забележка: С цифри от 1 до 10 са означени участъците от No 1 до No 10; 11 – Централен профил ВЕС; 12 – съкровище;

ческата практика. Потвърди се високата достоверност както на аерофотоархеоложките, така и на теренните геофизични проучвания.

В таблица 1 е дадена обобщена представа за теренните проучвания, извършени през 1989 и 1990 г.

Първите два геофизични участъка (1 и 2) са проучени през 1988 г. – преди провеждането на аеропроучването.

От таблицата се вижда, че:

– от 12 геофизично проучени обекта 8 са открити и посочени чрез аероархеолошко наблюдение и аерофотоснимки.

– най-често прилаганият геофизичен комплекс е:

– *електропрофилиране* по мрежа 1 x 1 м, с три схеми (A_1 , A_2 , A_3) в две взаимно перпендикулярни посоки;

– *вертикално електрическо сондиране* с разноси до 40 м;

– *магнитна градиентометрия* по мрежа 1 x 1 м;

– *металотърсачи* – шлътно прослушване на изследваната площ.

Проверка на резултатите от аерофотографиране чрез детайлни геофизични проучвания е направена на 8 обекта (всички обекти са потвърдени с достатъчна точност); проверка на резултати от теренни геофизични проучвания чрез археологически разкопки е направена на 5 от 12 обекта (точността е много висока); проверка на данни от аерофотоснимки чрез теренно геофизично проучване, а след това чрез археолошко разкопаване, е направено на 2 от 8 обекта (точността е много висока); на всички обекти е направена детайлна геодезична и геофизична документация.

Направените сравнения между плановете на археологическите обекти, получени предварително по геофизичен път, и след археологическото им разкопаване показват напълно задоволително съвпадение:

– археологическите разкопки потвърждават с висока точност местоположението, конфигурацията и размерите на всички археологически обекти,

открити по аерофотоснимки. В зависимост от терена и обекта точността варира от 1 до 5 м. Тя е напълно достатъчна за задаване на участъци за предварително геофизично проучване, а при определени условия – даже за сигурно и точно задаване на участъци за археологическо разкопаване;

– археологическите разкопки потвърждават с висока точност плановете на археологическите обекти, получени чрез детайлни геофизични проучвания. Точността варира между ± 0.2 и ± 0.5 м. Тя е напълно достатъчна за предварително, сигурно и точно задаване на границите и конфигурацията (на минималната възможна площ на проектираните археологически разкопки), т. е. най-добрата възможност за минимизиране на площта, обема и средствата за разкопките, при гарантиран максимален научен и икономически ефект;

– свръхдетайлните геофизични проучвания по мрежа 0.5 x 0.5 м показват точност около ± 0.2 м, която е достатъчна за търсене на отделни малки предмети и (или) на нарушения на малка дълбочина. Този вид изследвания са твърде бавни и скъпи и следва да се прилагат само в изключителни случаи.

Има случаи (например римската вила, крепостните стени), когато детайлните геофизични плановете (а понякога и аерофотоснимките) са толкова подробни и информативни за археолозите, щото разкопаването на откритите невидими археологически обекти може да бъде отложено за по-благоприятни времена, без загуба за археологията. По този начин обектът може да се съхрани за бъдните поколения, т. е. възможно е осъществяване на едно *екологически чисто археологическо решение*. Необходимата, а не максималната възможна археологическа информация, може да се получава и само чрез предварително безразрушително геофизично изследване на обекта, без да се извършва разкопаването му.

Разработената и експериментирана в археологическия резерват "Deultum" комплексна методика за търсене и проучване на археологически обекти, включваща: аеронаблюдение, аерофотографиране – търсене, локализиране и геодезично привързване на терена на археологически обекти, открити чрез аерометоди, детайлно теренно геофизично проучване, интерпретиране и доказване наличието на заслужаващ разкопаване археологически обект – археологическо разкопаване – детайлна геофизична, геодезична, археологическа, фото- и видеодокументация, е високо-ефективна.

Периодът от откриването на неизвестен археологически обекти от въздуха, неговото детайлно геофизично проучване и археологическо интерпретиране, до започване на археологическото му разкопаване може да бъде само около 1 седмица. Същият резултат, и то не винаги, може да се постигне и само чрез традиционни археологически методи за търсене и проучване на археологически обекти, но за много повече време, и с много повече финансови средства и човешки труд.

Предварителното геофизично проучване на района дава бърза, обективна, точна и всеотпадна представа за наличието или отсъствието на археологически обект, за неговото местоположение, контури, площ, вид и пр. При наличието на тази предварителна информация, задаването на археологически разкопки е сигурно и точно.

Минимизират се: разкопаваната площ, разходът на време, труд и средства, екологическите нарушения от археологическите разкопки.

Съществено нараства научният и финансовият ефект от разкопките, стига да са прецизно извършени и документирани.

Предварителното геофизично проучване дава на археолозите и нещо много по-важно и принципно ново – достатъчно точна и детайлна предварителна информация за интересуващите ги обекти, даваща им възможност да оценят археологическата им значимост предварително, т. е. преди да са започнали разкопаването им, и евентуално да се откажат от разкопаването им, *като запазят непокътнати исторически послания от минали епохи и култури за бъдните поколения археолози, т. е. да запазят неразкопана поне част от културно-историческото наследство на България.*

Особено внимание следва да се обърне на факта, че предварителното геофизично проучване на археологически обекти е единственият досега известен начин да се осъществи понятието "АРХЕОЛОГИЧЕСКА ЕКОЛОГИЯ".

Като една от европейските археологически съкровищници, България поне в това отношение може и трябва да бъде сред първите, тъй като ежегодно и безвъзвратно губи значителна част от своите археологически богатства.

Практиката показва, че е много полезно и препоръчително (в зависимост от конкретния обект, терен и възникнали пред археолозите проблеми) *свръхдетайлни геофизични проучвания да се извършват и в самия процес на археологическите разкопки.*

Това дава възможност на археолозите да получават своевременно допълнителна, бърза и точна информация за:

– данни от предварително, свръхдетайлно проучване на малки, но от голямо значение площи (например пода или стените във вътрешността на гробници, отделни помещения, огнища и др.) и в резултат – провеждане на разкопките там с повишено внимание и своевременно коригиране на методиката

и (или) направлението на разкопките;
– данни за предварително откритите места, размери и за материала, от който са направени дребни и едри метални предмети, украшения, монети и др., в т. ч. и напълно разрушени от ръжда и представляващи само леки промени в цвета на почвата, на които твърде често не се обръща достатъчно внимание и се загубват безвъзвратно;

– възможност за рязко намаляване на процента на изхвърляните в блокла незабелязани дребни метални находки, понякога значителни по коли-

чество и с неопценима стойност;

– данни за предварително откритите места и размери на керамични съдове и фрагменти, за важни технологични особености при произвеждането им, за наличие и характеризирание на специфични строителни материали – тухли, камъни от масивни и/или варовикови скали, плочи, глини и др.;

– възможност за селектиране на откритата керамика, фрагменти и други строителни материали по използваните материали, технология на изготвяне, възраст и т.н.

GEOPHYSICAL RESEARCHES IN THE DEULTUM ARCHAEOLOGICAL RESERVE

A. Petkov

(Summary)

The comprehensive geophysical researches in the Deultum archaeological reserve carried out by the Laboratory of Archeometry in 1988 (one month per season) gave an opportunity to estimate one part of their possibilities, the use of their implementation in archeological practice as well. The high reliability of aerophotoarchaeological researches as well as of terrain geophysical researches was confirmed.

The general picture of terrain researches carried out in 1989 - 1990 is shown in Table 1. The first two geophysical sections (1 and 2) were studied in 1988 before aereoresearch to be carried out.

It is seen from the Table that:

- From 12 geophysically studied sites, 8 have been discovered and given by aeroarchaeological observation and aerophotoes.
- The most frequently applied geophysical complex is:
- Electroshaping on a network 1 x 1 m with three schemes (A_1 , A_2 , A_3) in two mutually perpendicular directions;
- Vertical electric drilling with horizontal ranges to 40 m;
- Magnetic gradientometry on network 1 x 1 m;
- Metal-searching devises - detailed hearing of the investigated area.

The comparisons made between the layouts of the archaeological sites preliminary

obtained in a geophysical way and after archaeological excavations show quite satisfactory coincidence.

It is demonstrated that the preliminary geophysical research of the area gives a quick, objective, accurate and comprehensive idea of the presence or absence of an archaeological site, of its position, contours, idea, kind, etc.

In the presence of this preliminary information assigning of archaeological excavations is sure and accurate.

Practice also shows that it is very useful and advisable (depending on a concrete object, terrain and problems raised before the archaeologists) superdetailed geophysical researches to be carried out in the very process of archaeological excavations.

The preliminary geophysical researches gives archaeologists also something more important and in principle new - sufficiently accurate and detailed preliminary about sites they are interested in, enabling them to evaluate their archaeological importance beforehand - in other words, before starting excavation works and in case to desist from excavating them, preserving intact historical messages from past epochs and cultures for the future generations of archaeologists - in other words, to preserve unexcavated at least a part of the cultural historical heritage of Bulgaria.