



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50804

(13) C2

(51) 6 G01C11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОСТОРОВИХ РОЗМІРІВ І ФОРМ РЕСТАВРОВАНИХ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ

1

(21) 99073734

(22) 01 07 1999

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р.

(72) Лосицький Юрій Георгійович, Донець Геннадій  
Анатолійович(73) Творча архітектурна майстерня  
"Ю Лосицький"

(56) SU 1352210 A1, 15 11 87, №42

SU 1080015 A, 15 03 84, №10

SU 1360342 A, G01C 11/00

Даниленко Н.И., Цветков В.Я. Опыт составления  
проекта реставрации Богоявленского монастыря с  
использованием архивных фотоснимков // Геодезия  
и картография - 1989 - №7 - С. 26-28(57) 1 Спосіб визначення просторових розмірів  
реставрованих архітектурних об'єктів з викори-  
станням фотограмметрії, який включає аналіз фо-  
тодокументів, теодолітний обмір, оцінку верти-  
кальних розмірів об'єкта та побудову ортогональ-  
ної проекції фасаду, який відрізняється тим, що в  
результаті аналізу фотодокументів визначають

2

точку зйомки одного чи декількох фотознімків, за-  
даними теодолітного обміру збережених еле-  
ментів об'єкта, видимих на фотознімку, будують  
ортогональну проекцію плану об'єкта, а з точки  
зйомки - конусну проекцію фотозображення  
об'єкта, суміщуючи контрольні точки контурів  
об'єкта, видимі на фотознімку, із відповідними точ-  
ками плану, а ортогональну проекцію фасадів одер-  
жують в результаті перетину променів конусної  
проекції і ортогональної проекції плану, верти-  
кальні розміри елементів об'єкта визначають по  
відстані між точками перетину променів, причому  
одержані точки перетину визначають тривимірну  
модель об'єкта

2 Спосіб по п. 1, який відрізняється тим, що ви-  
значають форму окремих елементів об'єкта, зна-  
ходячи спільні видимі точки на фотознімках цих  
елементів і на тривимірній моделі об'єкта, після  
чого трансформують фотозображення зазначених  
елементів по точках на тривимірній моделі об'єкта  
для одержання відповідних проекцій

Винахід стосується фотограмметрії, переваж-  
но архітектурної фотограмметрії, і може бути за-  
стосований, з використанням фотографій, для  
визначення просторових розмірів і форми зруйно-  
ваних споруд, які відбудовуються

Відомий спосіб трансформування фотознімків,  
який стосується фотограмметрії і може бути засто-  
сований для складання фронтальних планів архі-  
тектурних об'єктів (а с СРСР №1352210, G01C  
11/00)

Спосіб полягає у вимірюванні координат двох  
базисних точок, розташованих на об'єкті, та точок,  
які лежать на чотирьох горизонтальних та верти-  
кальних лініях на фотознімку. Значення координат  
використовують для обчислення коефіцієнтів, які  
дозволяють трансформувати координати фотозні-  
мка у площину об'єкта

Недоліком способу є те, що він спричиняє до  
значних похибок при реставрації архітектурних  
об'єктів, побудованих ще до XIX с., оскільки при-

пускає, що в реальному об'єкті, як і на фотознімку,  
додержано прямих кутів та горизонтальних рівнів,  
а в дійсності старі споруди мають значні відхилен-  
ня в побудуванні прямих кутів та горизонтальних  
рівнів

Найближчим за технічною суттю до заявлено-  
го винаходу є спосіб визначення просторових роз-  
мірів архітектурних об'єктів, які підлягають рестав-  
рації, описаний в статті (Н.И.Даниленко,  
В.Я.Цветков "Опыт составления проекта рестав-  
рации Богоявленского монастыря с использовани-  
ем архивных фотоснимков" Геодезия и картогра-  
фия, 1989, №7, с. 26-28)

Цей спосіб включає аналіз фотодокументів  
методом перспективної побудови, визначення ос-  
новних розмірних співвідношень елементів фасаду  
і побудову ортогональної проекції фасаду в зада-  
ному масштабі, для чого проводять теодолітний  
обмір контрольних точок об'єкта і вимірюють коор-  
динати точок, що лежать на горизонтальних та

(13) C2

(11) 50804

(19) UA

вертикальних ліній на фотознімку. Указані значення використовують для обчислення координат точок об'єкта за допомогою коефіцієнтів трансформування. Після оцінки висоти зруйнованого елемента фасаду будують ортогональну проекцію фасаду.

Цей спосіб також передбачає вимірювання кутів між горизонтальними та вертикальними лініями на фотознімку, що приводить до значних похибок, як зазначалося вище.

В основу винаходу поставлено задачу створити такий спосіб визначення просторових розмірів і форми реставрованих архітектурних об'єктів, який забезпечує високу точність завдяки тому, що проводять теодолтний обмір кутів і горизонтальних розмірів збережених елементів об'єкта, видимих на фотознімку, та визначають позицію зйомки, що дозволяє побудувати тривимірну модель об'єкта відносно точки зйомки, усуваючи, таким чином, похибки указаних способів, обумовлені обчисленням розмірів архітектурного об'єкта за фотознімком.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення просторових розмірів реставрованих архітектурних об'єктів з використанням фотограмметрії, який включає аналіз фотодокументів, теодолтний обмір, оцінку вертикальних розмірів об'єкта та побудову ортогональної проекції фасаду, згідно з винаходом, визначають в результаті аналізу фотодокументів точку зйомки одного чи декількох фотознімків, за даними теодолтного обміру збережених елементів об'єкта, видимих на фотознімку, будують ортогональну проекцію плану об'єкта, а з точки зйомки - конусну проекцію фотозображення об'єкта, суміщуючи контрольні точки контурів об'єкта, видимі на фотознімку, із відповідними точками плану, а ортогональні проекції фасадів одержують в результаті перетину променів конусної проекції і ортогональної проекції плану, вертикальні розміри елементів об'єкта визначають по відстані між точками перетину променів, причому одержані точки перетину визначають тривимірну модель об'єкта.

Можливо також, згідно із способом, визначити форму окремих елементів об'єкта, для чого знаходять спільні видимі точки на фотознімках цих елементів і на тривимірній моделі об'єкта, після чого трансформують фотозображення зазначених елементів по точках на тривимірній моделі об'єкта для одержання відповідних проекцій.

Суть винаходу пояснюють креслення, де на фіг 1 зображено кресленик теодолтного

обміру контрольних точок об'єкта, видимих на фотознімку, на фіг 2 - ортогональну проекцію плану об'єкта і конусну проекцію фотозображення з точки зйомки, на фіг 3 - ортогональні проекції фасадів споруди, на фіг 4 - тривимірну модель об'єкта в аксонометрії, фіг 5 ілюструє трансформування фотозображення окремого елемента по точках на тривимірній моделі об'єкта.

Спосіб здійснюють таким чином. Виявляють фотознімки, відносно яких можна точно визначити позицію зйомки (з достовірних джерел інформації чи шляхом вимірювання координат точки зйомки). За допомогою теодолта вимірюють всі кути перетину горизонтальних рівнів і стін, а також лінійні розміри елементів об'єкта, що збереглися і які видно на фотознімку (фіг 1). Одержані дані і координати точки зйомки записують до пам'яті обчислювального пристрою. Фотознімок сканують, обводять контури об'єкта, після чого елементи зображення в цифровій формі також вводять до обчислювального пристрою.

Спосіб здійснюють за допомогою програми графічного автоматичного проектування, наприклад, AutoCAD, що дозволяє маніпулювати тривимірними зображеннями в реальному масштабі. На екрані монітора будують конусну проекцію фотозображення з точки зйомки і ортогональну проекцію плану об'єкта, суміщуючи контрольні точки контурів об'єкта, видимі на фотознімку, із відповідними точками плану (фіг 2). Таким чином установлюють положення площини фотознімку у просторі. В результаті перетину променів конусної і

ортогональної проекцій одержують ортогональні проекції фасадів споруди (фіг 3). По відстані між точками перетину променів визначають вертикальні розміри елементів об'єкта, які відповідають дійсним розмірам об'єкта в натурі, причому одержані точки перетину визначають тривимірну модель об'єкта (фіг 4).

Форму окремих елементів об'єкта визначають, знаходячи спільні видимі точки на фотознімках цих елементів і на тривимірній моделі об'єкта. Фотознімок сканують, обводять контури елементів об'єкта, після чого елементи зображення в цифровій формі вводять до обчислювального пристрою. Фотозображення зазначених елементів трансформують по точках на тривимірній моделі об'єкта для одержання відповідних проекцій (фіг 5).

Використання вищеописаного способу, крім забезпечення високої точності, дозволяє також значно скоротити терміни проектування реставраційних робіт завдяки спрощенню технології.

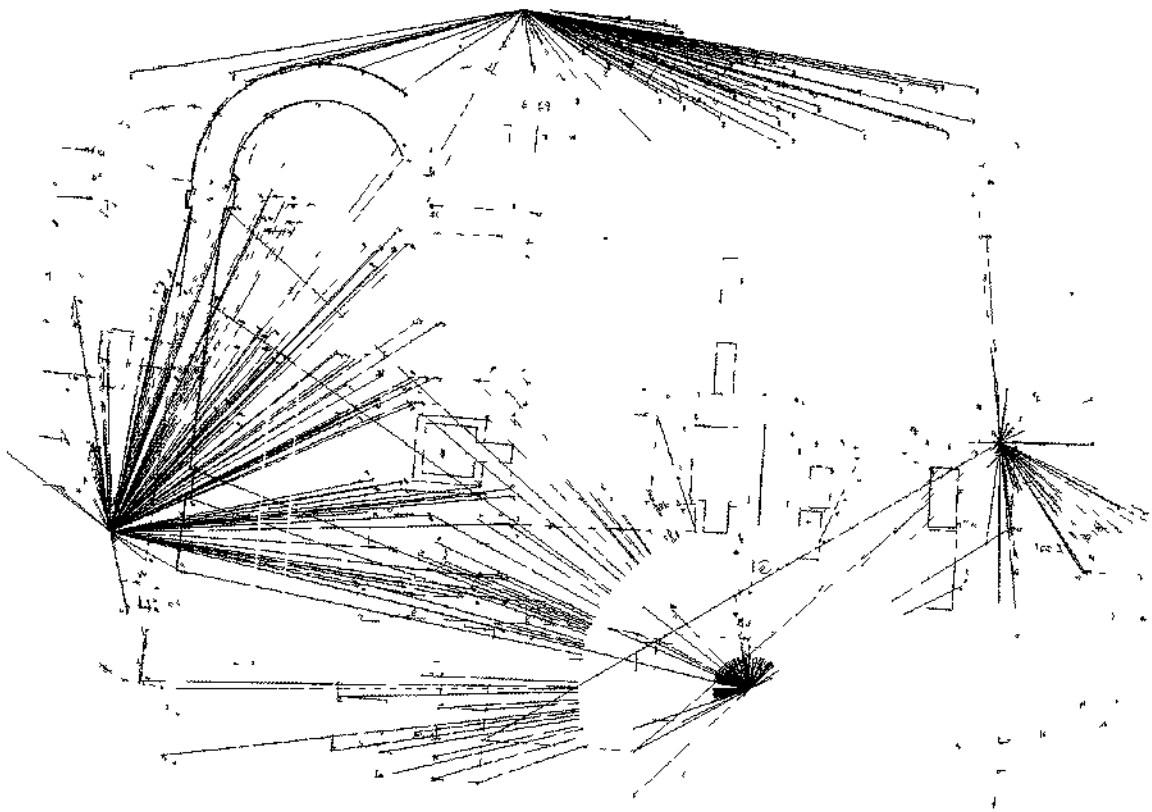


Fig. 1

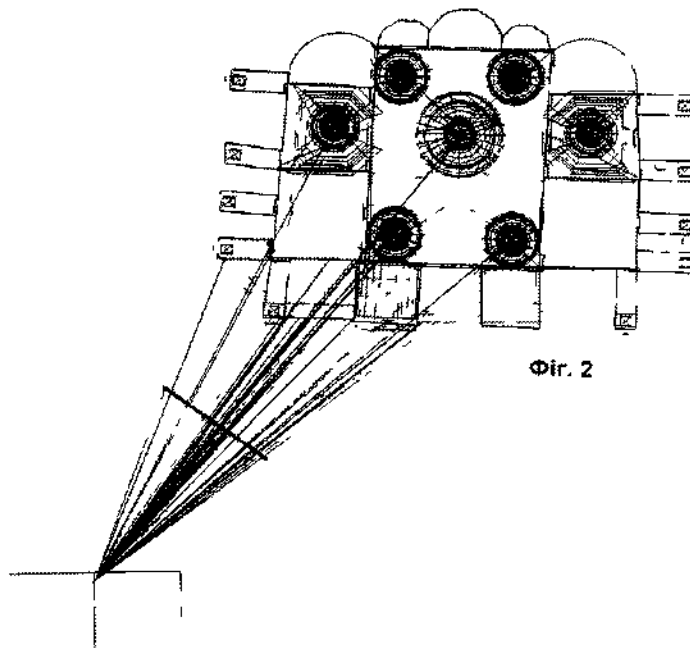


Fig. 2

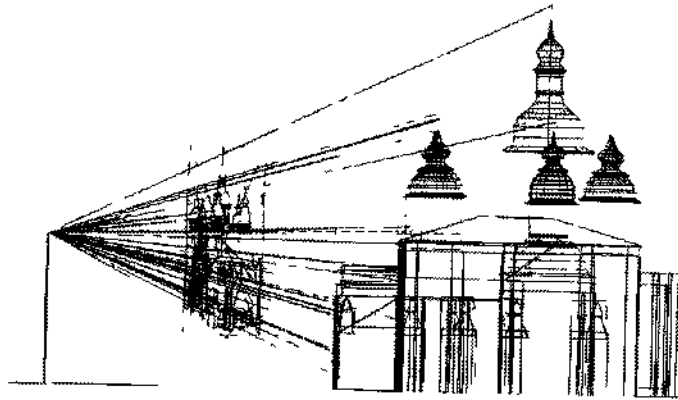


Fig. 3

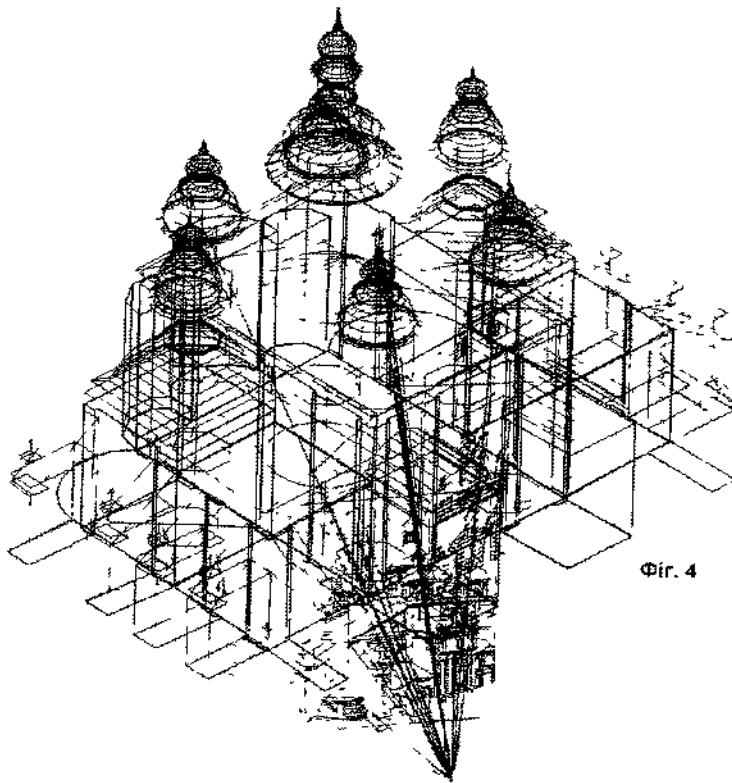


Fig. 4



Dir 5

