

2. Ярембаш И.Ф., Ещенко А.Н., Станкевич М.И., Ещенко С.А. Исследование возможности и условий использования естественной вентиляции на соляных рудниках ГПО «Артемсоль» с целью уменьшения энергозатрат на их проветривание. Вісті Донецького гірничого інституту ДонНТУ. – Донецьк: ДонНТУ, 2003. – №1. – с. 21–26.

3. Ярембаш И.Ф., Ещенко С.А., Станкевич М.И., Пырин С.Н. Исследование проветривания соляного рудника с использованием подземной вспомогательной установки главного проветривания. Вісті Донецького гірничого інституту ДонНТУ. – Донецьк: ДонНТУ, 2002. – с. 19–21.

4. Болбат И.Е., Гушин В.Н. и др. Методика определения естественной тяги шахт в реверсивном режиме проветривания. – Донецьк: Изд. ДПИ, 1977. – 14 с.

© Ещенко С. А., 2006

УДК 622.83

Докт. техн. наук КРЕНИДА Ю. Ф., инж. ДМИТРЕНКО Е. В. (ДонНТУ)

АВТОМАТИЗАЦИЯ НАЗНАЧЕНИЯ КОМПЛЕКСА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ

Выбор оптимального набора видов инженерно-геодезических работ основывается на использовании таких положений (в порядке их приоритета).

- А. Положений нормативных документов по проектированию и осуществлению геодезических работ;
- В. Особенности требований заказчика геодезических работ;
- С. Сравнения расчетных технико-экономических показателей по видам геодезических работ.

В соответствии с нормативными документами хозяйственная деятельность, связанная с недвижимостью (например, выделение земельного участка) может обеспечиваться несколькими видами геодезических работ [1-4]. Эти виды геодезических работ могут выполняться совместно или раздельно в зависимости от сложившихся обстоятельств и физико-географических особенностей участка работ. На состав комплекса геодезических работ влияет также заказчик, который может иметь требования по видам и объемам геодезических работ, их точности, срокам выдачи результатов, приоритетам выдачи результирующих документов и др.

В таблице 1 представлен такой последовательный ряд этих видов работ, начиная от сгущения разрядных сетей.

Табл. 1 Возможный состав видов геодезического обеспечения при выделении земельного участка

Сгущение разрядных сетей	Создание съемочного обоснования	Съемка земной поверхности	Координирование точек	Вынос точек на местность
Разрядная полигонометрия	Теодолитные ходы	Горизонтальная съемка	Измерение горизонтальных углов и углов наклона	Вынос горизонтальных углов
Разрядная триангуляция	Прямые и обратные аналитические засечки	Тахеометрическая съемка	Измерение длин линий	Вынос длин линий
	Тахеометрические и мензульные ходы	Мензульная съемка		

В соответствии с развивающимися в стране рыночными отношениями получение максимальной прибыли является наиболее распространенной целью геодезической фирмы. Поэтому прогноз этого показателя является наиболее приемлемым для выявления оптимального состава комплекса геодезического обеспечения. Наличие предельных цен [5, 8-10] на рынке геодезических услуг дает возможность определять максимальную прибыль, то есть оптимальный вариант вида работ, только путем снижения себестоимости геодезических работ.

Себестоимость вида геодезических работ существенно зависит следующих показателей.

1. Объемов по видам геодезических работ.
2. Трудозатрат на эти геодезические работы.
3. Затрат денежных средств на эти геодезические работы.

Преимуществом выявления минимальных объемов по видам геодезических работ является отсутствие сложных расчетов. Непосредственно перед инженером-геодезистом на плане местности находятся варианты проектов по отдельным видам геодезических работ. Определения объемов в этом случае заключается в непосредственном их измерении по плану. Однако выявить минимальный объем не всегда представляется возможным, поскольку объемы выражаются различным составом работ. Например, нельзя определить минимальный объем работ путем сравнения углов и длин линий.

Более широкими возможностями обладают методы сравнения трудозатрат или денежных ресурсов. Однако определение этих показателей требует сложных расчетов и продолжительного времени на их выполнение, несмотря на наличие ПЭВМ и необходимого матобеспечения.

Наличие в проекте таких расчетов вызывает у заказчика определенное доверие к фирме проектировщика и исполнителя такого проекта. Это создает фирме некую рекламу, что приводит к увеличению наполнения портфеля заказов и способствует повышению конкурентоспособности фирмы, а также дает возможность фирме поставить другие цели, способствующие ее развитию.

В связи с вышеизложенным, возникла задача, которая указывает на необходимость автоматизации получения результатов расчетов технико-экономических показателей по видам геодезических работ.

Для составления базы данных или электронного варианта документов необходима среда, позволяющая удобно и просто работать с таблицами, так как все нормы времени и расценки в нормативных документах представлены в виде таблиц. Выход конечной информации должен быть также в табличной форме. К тому же важно, чтобы у потенциального пользователя не возникло проблем при работе в этой среде. Имеет значение и тот факт, что работа с этой программой не должна требовать установки специальных дополнительных программных пакетов и не занимала много места на жестком диске ЭВМ.

Для осуществления этих задач был выбран Microsoft Excel [11] с программированием на Visual Basic, который полностью соответствует всем вышеназванным требованиям.

Microsoft Excel представляет собой электронную книгу, состоящую из отдельных листов, которые являются массивом ячеек, на которых можно размещать информацию в текстовом и числовом формате. Между ячейками, листами одной книги и отдельными файлами-книгами можно осуществлять связь и обмен данными. Excel имеет встроенный редактор формул, в том числе и достаточно сложных, который позволяет писать сложные программы, используя только средства Excel. Но для осуществления поставленных задач этих средств недостаточно, поэтому возникла необходимость в

использовании Visual Basic для написания необходимых макросов. Макрос — это последовательность команд и функций, хранящаяся в модуле Visual Basic, которые Excel выполняет автоматически вместо пользователя. Это, по сути, компьютерные программы, но они не выполняются отдельно, а работают только внутри Excel. Макросы используют для автоматизации трудоемких или часто повторяющихся команд.

После того, как была выбрана среда программирования, необходимо было составить базы данных цен, расценок и норм времени на геодезические работы. Поскольку на основе этой базы необходимо выполнять вычисления сметной стоимости, трудозатрат, и других технико-экономических показателей. Важно, чтобы электронный вариант документов представлял собой не просто совокупность таблиц, а содержал в себе всю необходимую информацию для расчетов технико-экономических показателей. В нее следует включить состав работ, сведения о поправочных коэффициентах к каждой таблице в отдельности и всеобщие коэффициенты ко всем видам работ проекта, как, например коэффициент, учитывающий сезон проведения работ или коэффициент перевода рублей в гривны. Так как наименований работ очень много, то нецелесообразно их систематизировать по номеру, под которым они записаны в нормативных документах, а удобнее сделать разветвленный поиск по разделам и по наименованиям работ. Необходимо также выполнить внутреннюю справку, которая объясняла бы пользователю, как работать с программой и какими функциями программа обладает.

О структуре программы можно сообщить следующее

Каждый вид геодезических работ, согласно сборникам [5-10] содержит следующую информацию: характеристику категорий сложности; содержание или описание вида работ; состав бригады исполнителей; таблицу с нормами времени и расценками; таблицу с поправочными коэффициентами; примечания, которые могут содержать поправочные коэффициенты и объяснять случаи их применения.

В связи с этим база данных на каждый вид работ представляет собой отдельную книгу Excel. На первом листе такой книги находится таблица норм времени или расценок и примечаниями к ней и коэффициентами (см. вторую, нижнюю половину рис. 1.).

ПРОЕКТ СТРОКИ СМЕТЫ

№ п/п	Характеристика предприятия, здания, сооружения или виды работ	№ части: гл., табл., № пункта указаний к разделу или главе "Сборника цен ..."	Единицы измерения	Цена	Объем работ	Стоимость работ
1	Проложение ходов теодолитных (1:2000 - 1:1000) III категория сложности	Ч.1, гл.1, т.18.	1 км	29,00	47	1363,00

Задайте объем работ
47

Введите объем работ
Введите объем работ

ВЫБОР РАСЦЕНКИ ВВОД СТРОКИ В СМЕТУ ПРОСМОТР СМЕТЫ ОЧИСТИТЬ СМЕТУ

Измеритель - 1 км Таблица 19 Таблица 20

№	Наименование работы	категория сложности				
		I	II	III	IV	V
	Проложение ходов теодолитных (1:2000 - 1:1000)	20	24	29	35	42
1	тахеометрических	12	13	15	18	22

№	Наименование работы	Кэф. фиц. иент
1	100	1,1
2	50	1,2
3	20	1,3

Примечание: 3. Стоимость проложения тахеоходов с набором пикетов в характерных местах рельефа для составления продольного профиля определяется по ценам № 2 табл.19 с применением коэффициента **1,3**

Рис. 1. Основное окно программы

Таблицы норм времени, расценок и коэффициентов имеют те же номера, что и соответствующие таблицы в документах. Чтобы ознакомиться с описанием категории сложности необходимо щелкнуть мышью по ячейке, которая ее содержит и перед пользователем появится ее описание. Это было достигнуто использованием гиперссылки.

Было создано 47 книг для базы данных «СМЕТА» и 69 для базы данных «ЕНВиР». Но без организационной системы, без какой-либо структуры эти файлы не являются полноценной базой данных. Для решения этой задачи создана заглавная книга !!!МОЯ_СМЕТА!!!.xls, которая содержит 91 лист для 1-й базы данных и книга ЕНВиР.xls, содержащая 16 листов [12].

Эти начальные книги позволяют быстро найти необходимую информацию по каждому виду работ. Также при такой структуре программы обеспечивается наиболее полное соответствие книжному варианту документов, но работа с содержащимися в них данными делается более удобной и продуктивной.

Параллельно с базой данных реализуется вычислительный механизм, в котором более полно используется программирование на Visual Basic.

Все операции, приведенные ниже, пользователь выполняет с помощью 4-х или 5-ти кнопок, расположенных в центре рабочего окна:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. Выбор расценки; | 2. Ввод коэффициента; |
| 3. Ввод строки в смету; | 4. Просмотр сметы; |
| 5. Очистить смету; | |

К каждой кнопке подключен отдельный макрос, который и осуществляет каждую конкретную операцию.

Рассмотрим механизм работы этих кнопок на примере кнопки «Просмотр сметы». Макрос, запускаемый этой кнопкой, активизирует книгу ЛИСТ СМЕТЫ (БЛАНК).xls и присваивает ячейке C1 значение ячейки A1 из книги с таблицами расценок, чтобы можно было осуществить возврат в эту книгу, но сам возврат макрос не выполняет, так пользователю необходимо просмотреть смету. Вернуться в предыдущий файл можно с помощью кнопки-стрелки в левом верхнем углу листа, макрос которой работает на основе обмена значениями между ячейками A1 и C1.

Рассмотрим пример применения к одной расценке одновременно двух коэффициентов из примечания на примере таблицы 22 [5] - техническое нивелирование (рис. 2).

ПРОСМОТР СМЕТЫ		ОЧИСТИТЬ СМЕТУ						
Таблица 22		Таблица 23						
Категории сложности	IV	V	№	Наименование работ	Коэффициент	Коэффициент при проложении одиночных ходов		Коэффициент при измерении длин линий проволоками, в горных районах или на болотах
						полевые работы	камеральные работы	
	58	85	1	Нивелирование по пикетажу, м	1,1	0,6	0,8	1,3
	2,6	2,9	2		1,2			
	42	62	3		1,4			

Рис. 2. Применение двух коэффициентов одновременно.

К расценкам на данный вид работ коэффициенты применяются в зависимости от расстояний между пикетами и от характера местности, в которой производится

нивелирование, т. е. допускается одновременное использование поправочных коэффициентов. Принцип ввода коэффициентов можно видеть из рисунка 2, где кнопки с применяемыми коэффициентами выделены серым цветом. Такой способ ввода коэффициентов исключает ошибки пользователя, который может ввести одновременно несколько коэффициентов, исключаящих друг друга, например, при вычислении стоимости работ для ремонта геодезических знаков применить одновременно коэффициент для капитального и для среднего ремонта.

Все технико-экономические показатели по проекту автоматически заносятся в сводную таблицу 2, которая позволяет выполнять сравнительный анализ и выявить оптимальный вариант состава работ геодезического обеспечения отвода земельного участка.

Из таблицы следует, что в соответствии с поставленной целью для фирмы оптимальным является третий вариант, который предполагает использование новой технологии совместно с электронным тахеометром.

Данный программный продукт является новатором в сфере анализа и сравнения всего спектра существующего на данный момент геодезического оборудования, дает ясную картину экономических и технологических преимуществ разных уровней оборудования. Разработанная в нем методика проведения технико-экономического анализа позволит геодезическим предприятиям управлять своей прибылью и более выгодно распределять во времени геодезические работы. Кроме производственной, данный продукт имеет и ценность для студентов и преподавателей кафедры геоинформатики и геодезии, поскольку позволяет сокращать время на расчеты и проверки студенческих работ.

Табл. 2 Технико-экономические показатели проекта

Показатели	Единицы измерения	Нормативный уровень техники	Современный уровень техники	Прогрессивный уровень техники
I. Технические показатели				
1. Приборы для выполнения работ:				
Угломерные		Теодолит Т30	Теодолит 2Т5	Тахеометр Та3М
Для линейных измерений		Рулетка 50м	СТ-5 «Блеск»	Тахеометр Та3М
2. Точность измерения:				
Углов	сек	30"	5"	4"
Длин линий	мм	20	10	5
3. Допустимая точность по видам работ (координирование точек)	см	10	10	10
4. Ожидаемая точность конечного вида работ (координирование точек)	см	6	2	1,5
II. Экономические показатели				
1. Время на выполнение работ (трудозатраты в бр. см.)				
1.1. Полевые работы	бр. см.	1,04	0,73	0,67
1.2. Камеральные работы	бр. см.	2,23	1,29	1,07
1.3. Общие трудозатраты (полевые + камеральные)	бр. см.	3,27	2,02	1,75
2. Трудозатраты				
2.1. Полевые работы	чел.см	4,01	2,07	1,35
2.2. Камеральные работы	чел.см	2,23	1,29	1,07
2.3. Общие трудозатраты (полевые + камеральные)	чел.см	6,24	3,36	2,42
2.4. Экономия рабочего времени	бр. см		1,25	0,27
	чел.см		2,88	0,94
Прирост производительности труда	%		46,1	27,9

Продолжение табл. 2

Показатели	Единицы измерения	Нормативный уровень техники	Современный уровень техники	Прогрессивный уровень техники
3. Рабочая сила:				
3.1. Численность бригад (от..до)	чел.	1.-7	1.-4	1.-2
3.2. Средняя численность	чел.	1,91	1,67	1,39
3.3. Снижение средней численности	чел.		0,24	0,28
3.4. Квалификация:				
Рабочих (средний разряд)		1	2	3
Специалистов (категория)		Геодезист	Геод. 2 кат.	Геод. 1 кат
4. Оплата труда				
4.1. Фонд оплаты труда	грн	290,42	270,44	230,02
4.2. Снижение фонда оплаты труда	грн		19,98	40,42
	%		6,88	14,95
4.3. Удельный вес фонда оплаты труда		71,5	68,2	59,7
4.4. Средняя заработная плата	грн	25,51	28,75	29,51
4.5. Увеличение заработной платы	грн		3,24	0,76
	%		12,7	2,64
III. Общие показатели				
1. Сметная стоимость	грн	406,39	396,56	385,16
2. Снижение сметной стоимости	грн		9,83	11,40
3. Снижение сметной стоимости	%		2,42	2,88
4. Индекс производительности труда	%		146,10	127,90
5. Индекс заработной платы	%		112,70	102,64

Библиографический список

1. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500. (ГКНТА-2.04-02-98). Затверджений Наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при КМУ України от 9 квітня 1998 г. N 56, Зареєстрований у Мінюсті 23 червня 1998 г. за N 393/2833.
2. СНиП 1.02.07.87. Инженерные изыскания для строительства. \ Госстрой СССР, ГУГК СССР. -М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 104 с.
3. Геодезія. Частина перша (під редакцією д.т.н. проф. С.Г. Могильного і д.т.н. проф. С.П. Войтенка). – Донецьк, 2003 р. – 458 с.
4. **Креніда Ю.Ф., Кривоберець Б.И.** Організація, планування і управління топографо-геодезичним виробництвом. Підручник для студентів напрямку підготовки „Геодезія, картографія, землевпорядкування та кадастр”. Донецьк, 2004. – 522 с.
5. Сборник цен на изыскательские работы для капитального строительства. – М.: Стройиздат, 1982. – 386с.
6. Единые нормы времени и расценки на изыскательские работы (ЕНВиР). Ч.1. Инженерно-геодезические изыскания/Госстрой СССР, Госкомтруд СССР, ВЦСПС. – 2-е изд., доп. и исправл. – М.: Стройиздат, 1983. – 343 с.
7. Единые нормы выработки (времени) на геодезические и топографические работы (ЕНВ, 1989).
8. Збірника укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи (ЗУКР). Затверджено наказом Мінекології України 19.02.2003р 29/м, зареєстровано в Мінюсті України 13.06.2003р 484/7805.
9. Розмір оплати земельно-кадастрових робіт та послуг (РО). Затверджено наказом Держкомзему, Мінфіну і Мінекономіки України 15.06.2001р 97/298/124..
10. Збірник укрупнених кошторисних норм на геологорозвідувальні роботи (ЗУКН). Розділ 17. Топографо-геодезичне та маркшейдерське забезпечення геологорозвідувальних робіт. Затверджено Держкомгеології України. 20.12.1999р.
11. Э. Уэллс, С. Хешбаргер, Microsoft Excel 97: Разработка приложений: пер. с англ. – СПб.: БХВ. –Санкт-Петербург, 1998. – 624 с.

12. Кренида Ю.Ф., Дмитренко Е.И., Автоматизация сметных расчетов при разработке проектно-сметной документации геодезических изысканий. // Збірник наукових праць ДонНТУ. Серія гірничо-геологічна, 2001. – №33. – с. 102–106.

13. Методические указания по созданию, контролю и реконструкции маркшейдерских сетей на горных предприятиях с использованием спутниковой аппаратуры. Утверждено Директором ВНИМИ д.т.н 29.04.1997 г./ В кн. «Сборник нормативных материалов по маркшейдерскому и геологическому обеспечению горных работ в угольной отрасли России. Т. 4. – М.: ИПКОН РАН, 1997. – 264 с.

© Кренида Ю. Ф., Дмитренко Е. В., 2006

УДК 622.528.7

Инж. Лунев А. А. (ДонНТУ)

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАЛИБРОВКИ ЦИФРОВОЙ КАМЕРЫ

Постановка задачи. Применение цифровых фотокамер для стереофотограмметрической съемки невозможно без их периодической калибровки [1]. В процессе ее выполнения контролируются и при необходимости корректируются элементы внутреннего ориентирования фотокамер. Метод калибровки с помощью тестового полигона является наиболее распространенным и легко реализуемым на практике [2, 3]. Несмотря на это до настоящего времени не сформулированы оптимальные параметры калибровки камеры по тестовому полигону. Под параметрами калибровки понимают характеристики тест-объекта (габариты, форма, количество опорных точек), взаимное расположение тест-объекта и камеры (удаление, угол фотографирования), количество снимков. Из опубликованных работ по калибровке камер с помощью тест-объекта, касающихся формируемой проблемы, необходимо выделить работу проф. Дубиновского [1]. В ней в качестве исследуемых параметров рассматривались превышения между опорными точками полигона используемого для калибровки. Было получено, что для полной калибровки нормальноугольной камеры по пространственному (рельефному) полигону превышения между опорными точками должны составлять не менее половины высоты фотографирования. При выполнении калибровки с помощью плоского тест-объекта, по утверждению автора работы [1], необходимо использовать конвергентный случай съемки. Исследование влияния значения угла конвергенции на точность решения задачи калибровки в работе не выполнялось. В работах других авторов [4-8] решение задачи калибровки с необходимой точностью достигалось путем вывода новых математических зависимостей и алгоритмов.

Цель исследования. Определение оптимальных параметров калибровки камеры с помощью плоского тестового полигона, то есть выбор оптимальных условий фотографирования и параметров полигона, при которых решение задачи калибровки выполняется с наивысшей возможной точностью.

Метод решения. Поиск оптимальных параметров выполнен методом моделирования съемки тестового полигона. На основании известных координат тестового полигона и элементов внутреннего и внешнего ориентирования снимка рассчитывались координаты на снимке. Полученные макетные снимки рассматривались как результаты измерений реальных снимков с неизвестными элементами ориентирования. Решение задачи калибровки выполнялось на основании