

## **Задание 1. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПОЛЕВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ КООРДИНИРОВАНИИ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В ПРОГРАММЕ TGEODESY**

**Цель задания.** Обработать материалы полевых измерений при координировании границ земельных участков.

**Содержание задания:**

1. Изучение структуры программного комплекса.
2. Обработка теодолитного хода.
3. Обработка полярных засечек.
4. Составление каталога поворотных точек и вычисление площадей.

5. Экспорт данных.

**Исходные данные.**

1. Каталог координат исходных пунктов (табл. 1).
2. Результаты полевых измерений по вариантам (табл. 2-4).

**В результате выполнения задания студент представляет следующие материалы:**

- 1) ведомость теодолитного хода;
- 2) ведомость решения полярных засечек;
- 3) каталог координат.

### **1.1. Сведения о полевых работах**

Для координирования границ земельного участка, предоставленного в пользование крупному промышленному предприятию, был проложен теодолитный ход, с пунктов которого полярным способом закоординированы поворотные точки границы. Предприятие расположено на окраине населенного пункта.

Полевые измерения выполнялись с применением электронного тахеометра 3Та5. Результаты записывались в журнал. Теодолитный ход опирается на два пункта триангуляции (1113 и 1115) 4-го класса и 1-го разряда соответственно и на два пункта полигонометрии 2-го разряда (1102 и 1103).

Поворотные точки границы координировались полярным способом, каждая точка определена дважды. Для контроля расстояния между поворотными точками границы были измерены мерной лентой. Каждая поворотная точка границы была привязана не менее чем к двум твердым точкам местности (углам капитальных зданий). Результаты обмеров и промеры от точек поворота границы до твердых точек местности приведены на рис. 1. Исходные данные для выполнения работы выбираются из табл. 1 -- 4.

Координаты исходных пунктов приведены в табл. 1. Также для этих целей можно использовать координаты пунктов 13, 15, 3, 4 соответ-





Таблица 3. Результаты линейных измерений при проложении теодолитного хода, м

Линия	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
2104 – 1001	401,67	401,64	401,63	401,65	401,66	401,68	401,69	401,66	401,64	401,65
1001 – 1002	145,08	145,09	145,08	145,11	145,07	145,08	145,08	145,08	145,07	145,06
1002 – 1003	66,35	66,36	66,37	66,39	66,33	66,34	66,37	66,34	66,34	66,37
1003 – 1004	73,60	73,60	73,58	73,58	73,58	73,60	73,59	73,60	73,60	73,60
1004 – 1005	160,52	160,52	160,52	160,52	160,51	160,53	160,52	160,57	160,58	160,59
1005 – 1006	66,86	66,84	66,84	66,84	66,87	66,84	66,82	66,82	66,80	66,77
1006 – 1007	44,61	44,59	44,6	44,61	44,62	44,60	44,61	44,64	44,64	44,63
1007 – 1008	102,21	102,18	102,19	102,21	102,19	102,2	102,21	102,23	102,23	102,23
1008 – 1009	43,38	43,43	43,45	43,45	43,43	43,43	43,42	43,41	43,43	43,42
1009 – 1010	102,28	102,29	102,26	102,31	102,33	102,31	102,34	102,33	102,3	102,29
1010 – 1011	72,84	72,84	72,86	72,88	72,87	72,86	72,87	72,85	72,86	72,83
1011 – 1012	102,73	102,71	102,66	102,64	102,65	102,67	102,69	102,68	102,65	102,61
1012 – 1013	195,82	195,83	195,83	195,81	195,77	195,76	195,73	195,75	195,75	195,77
1013 – 2115	185,41	185,42	185,41	185,41	185,42	185,38	185,36	185,37	185,36	185,34

7

Т а б л и ц а 4. Результаты измерений при координировании полярным способом

№ точки	Вариант										
	1		2		3		4		5		
	о / #	S	о / #	S	о / #	S	о / #	S	о / #	S	
2104	0 00 00										
	<b>Станция 1001</b>										
11	136 02 40	57,11	136 03 19	57,07	136 02 53	57,08	136 02 59	57,10	136 03 13	57,09	
12	129 43 27	72,56	129 43 41	72,56	129 43 38	72,54	129 43 27	72,57	129 43 45	72,52	
1001	0 00 00										
	<b>Станция 1002</b>										
1	211 04 11	45,67	211 04 26	45,64	211 04 09	45,65	211 04 16	45,65	211,04 15	45,68	
13	316 58 05	27,93	316 57 56	27,92	316 57 47	27,94	316 58 00	27,94	316 57 59	27,94	
11	345 42 18	96,13	345 42 27	96,11	345 42 08	96,13	345 42 26	96,14	345 42 30	96,11	
12	343 23 39	79,49	343 24 02	79,51	343 24 14	79,49	343 23 59	79,47	343 23 49	79,46	
1002	0 00 00										
	<b>Станция 1003</b>										
1	42 07 15	59,41	42 07 29	59,39	42 07 19	59,39	42 07 16	59,37	42 07 08	59,36	
13	337 00 32	50,71	337 00 38	50,69	337 00 27	50,68	337 00 17	50,69	337 00 22	50,70	
1004	0 00 00										
	<b>Станция 1005</b>										
10	220 58 27	14,31	220 58 05	14,35	220 58 31	14,38	220 58 50	14,36	220 58 34	14,35	
1005	0 00 00										
	<b>Станция 1006</b>										
8	183 01 25	36,41	183 01 08	36,39	183 00 59	36,38	183 00 49	36,36	183 00 40	36,37	
9	216 29 19	23,57	216 29 10	23,59	216 29 19	23,56	216 28 60	23,58	216 29 16	23,59	
10	351 16 35	76,22	351 16 17	76,22	351 16 15	76,23	351 16 22	76,22	351 16 18	76,23	

1006	0 00 00				Станция 1007					
8	308 53 58	38,98	308 54 31	38,95	308 54 10	38,95	308 54 13	38,93	308 54 01	38,92
9	332 06 07	50,40	332 06 01	50,41	332 06 03	50,38	332 05 48	50,40	332 05 57	50,38
1007	0 00 00				Станция 1008					
6	249 50 55	38,97	249 50 55	38,96	249 50 42	38,98	249 50 56	38,98	249 50 60	38,97
7	278 27 03	37,18	278 26 57	37,18	278 27 03	37,17	278 26 55	37,16	278 26 49	37,21
1008	0 00 00				Станция 1009					
5	176 11 45	92,31	176 11 50	92,31	176 11 49	92,30	176 11 42	92,30	176 11 47	92,32
6	319 06 51	59,52	319 07 20	59,47	319 06 52	59,50	319 07 06	59,43	319 06 24	59,48
7	332 58 29	70,13	332 58 10	70,16	332 58 24	70,13	332 58 06	70,11	332 57 57	70,17
1009	0 00 00				Станция 1010					
4	225 09 26	45,97	225 09 18	45,94	225 09 03	45,96	225 09 13	45,98	225 09 24	45,95
1010	0 00 00				Станция 1011					
4	9 31 48	27,55	9 31 48	27,59	9 31 48	27,54	9 31 48	27,56	9 31 48	27,58
3	62 05 39	41,39	62 05 39	41,39	62 05 39	41,37	62 05 39	41,34	62 05 39	41,36
2	71 49 40	51,82	71 49 40	51,81	71 49 40	51,84	71 49 40	51,83	71 49 40	51,80
5	303 57 45	82,05	303 57 45	82,10	303 57 45	82,12	303 57 45	82,12	303 57 45	82,11
1011	0 00 00				Станция 1012					
3	21 52 46	79,68	21 52 46	79,65	21 52 46	79,66	21 52 46	79,71	21 52 46	79,69
2	26 38 42	68,15	26 38 42	68,12	26 38 42	68,18	26 38 42	68,14	26 38 42	68,18

## 1.2. Краткие сведения о пакете прикладных программ «Geodesy Suite»

Данный пакет состоит из нескольких программ:

- tGeodesy,
- Geomaster,
- aGeodesy Suite,
- gCalk.

Программа tGeodesy предназначена для автоматизации работ по обработке полевых измерений при инвентаризации и отводах земель.

Программа позволяет выполнить различные вычисления, оформляемые в соответствующих ведомостях.

1. Ведомость вычислений координат точек в теодолитных ходах. Программа обрабатывает одиночные теодолитные хода любой конфигурации (замкнутые, разомкнутые, с привязкой к двум исходным пунктам — координатная привязка, без исходных пунктов в условной системе координат). Вычисленные координаты одного хода можно использовать в качестве исходных при обработке другого хода.

2. Ведомость вычислений координат точек, определенных полярной засечкой.

Возможна обработка одиночных точек и точек, полученных дважды с вычислением среднего значения. В данной засечке, как и во всех остальных, предоставляется несколько способов выбора исходных данных: ввод вручную, выбор из списка точек объекта, выбор мышкой на панели и др. Для точек, определенных дважды, вычисляется среднее значение, по которому легко определяется разница координат и ее допустимость.

3. Ведомость каталога координат с вычислением площади.

4. Ведомость вычисления координат точек, определенных сносом координат со ственных или других пунктов.

5. Ведомость угловой засечки.

6. Ведомость линейной засечки.

Количество ведомостей всех типов, а также объем данных в одной ведомости ограничиваются только ресурсами компьютера и операционной системы. Соответственно можно обрабатывать любое количество ходов, засечек, каталогов с любым количеством точек. Все ведомости одного объекта взаимосвязаны друг с другом, что позволяет использовать координаты точек одной из ведомостей во всех остальных.

Следует отметить, что при работе с программой могут возникать различные сбои. Поэтому рекомендуется сохранять изменения как можно чаще.

При обработке результатов полевых измерений в tGeodesy уравнивание теодолитного хода выполняется упрощенным способом.

Для обработки результатов полевых измерений по методу наименьших квадратов используется другая программа – GeoMaster. Она позволяет обрабатывать плановые измерения, которые выполняют при инвентаризации и отводах земель.

Согласно руководству пользователя [4] программа GeoMaster позволяет решать следующие задачи:

1. Уравнивание геодезических сетей любой сложности с последующей строгой оценкой точности.
2. Передача результатов полевых измерений из накопителей тахеометров.
3. Составление различных ведомостей и каталогов.

Программы GeoMaster и tGeodesy позволяют импортировать результаты измерений из электронных тахеометров Leica TC, Trimble®3305DR и 3TA5. В зависимости от версии программ список поддерживаемых тахеометров может изменяться.

Программа **aGeodesy Suite** предназначена для автоматизации работ по созданию отчетных документов при инвентаризации и отводах земель с выводом на печать следующих графических и текстовых документов:

- план границ землепользования, с размещением землеустроительной таблицы и описанием границ смежных землепользователей;
- Государственный акт на земельный участок;
- схема привязок вершин углов поворота границ землепользования.

В Руководстве пользователя приведена методика работы при создании всех вышеперечисленных документов.

Построение чертежей осуществляется в визуальном режиме на листе выбранного формата. Это позволяет размещать все элементы чертежа сразу в том месте, где они будут печататься.

Построение планов и схем осуществляется по координатам точек, вводимых непосредственно в программе или полученным из файлов и программ обработки полевых измерений. По введенным координатам программа создает все необходимые элементы чертежа. В дальнейшем все эти элементы можно редактировать, размещать на листе в нужном месте, изменять формат (шрифт, цвет, тип линии и т.д.). Также возможно построение самим пользователем дополнительных элементов: текстовых и графических. При необходимости возможно построение элементов ситуации с выбором условных знаков. Если выполнено кодирование элементов ситуации при полевых работах, то программа самостоятельно создает план съемки. Все построенные элементы чертежа представляют единое целое, что позволяет легко масштабировать, перемещать весь план (схему).

Программа предоставляет ряд дополнительных инструментов для упрощения создания и редактирования планов и схем:

- мастера (шаблоны) для создания необходимых текстовых подписей в зависимости от назначения чертежа и формата листа;
- набор инструментов для создания наглядных схем полевых измерений;
- навигационную панель, позволяющую осуществлять быстрый переход, поиск, выделение и другие операции со всеми элементами чертежа.

Программа gcalc представляет собой калькулятор, предназначенный для выполнения простейших операций с угловыми величинами (сложение, вычитание и т.д.).

В процессе выполнения данной лабораторной работы будут использованы программы tGeodesy и aGeodesy Suite.

### 1.3. Ввод результатов измерений при построении теодолитного хода

Для запуска программы следует войти в меню «Пуск» операционной системы. Выбрать папку «Программы» и в папке «Ageodesy Suite 3.1» запустить программу «Обработка данных tGeodesy». На рис. 2 показано как запустить программу в Windows XP.

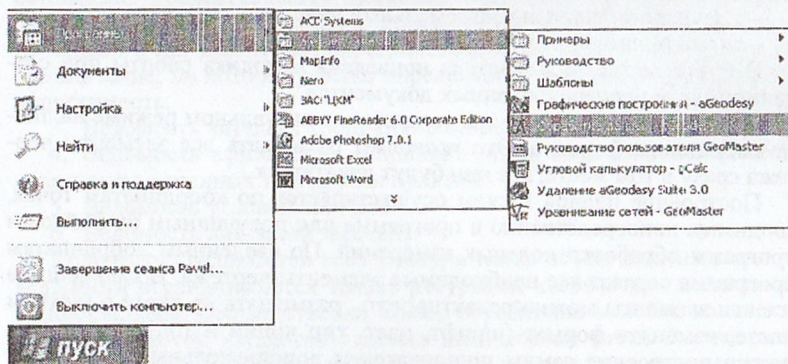


Рис. 2. Открытие программы.


После этого откроется окно программы (рис. 3), где:

1. Меню;
2. Панель инструментов стандартная для операций с файлами и окнами данных;
3. Строка состояния;
4. Панель инструментов «рабочее место»;




5. Панель «рабочее место» для быстрого доступа к объектам в ведомостях;
6. Панель инструментов «ведомости» для выполнения операций над ведомостями;
7. Окно ведомости для ввода исходных данных и выполнения вычислений;
8. Масштаб изображения листа ведомости;
9. Закладки панели «ведомости».

Ввод данных начнем с ввода информации о теодолитном ходе. При запуске программы автоматически выбирается ввод данного вида информации. Если выбрана другая ведомость, то необходимо выбрать закладку «Теод.ход».

Нажав на кнопку  на панели инструментов «Ведомости» или войдя в меню «Ведомости», выбрать команду «параметры» и открыть одноименное окно. В данном окне на закладке «свойства хода» указать тип хода «4-2 исходных пункта (стандартный)», тип углов «левые», установив напротив них маркеры. На закладке «формат данных» установить формат углов (градусы, минуты, секунды), а точность представления координат «формат координат» – 2 знака после запятой. И нажать ОК.

Затем на закладке «теодолитный ход» в первой колонке необходимо ввести номера пунктов хода. Первым вводится ориентирный пункт (2103), затем исходный пункт, на котором выполняли измерения (2104), далее последовательно вводятся номера пунктов хода 1001–1013. В конце вводится номер третьего исходного пункта 2115 и четвертого – 2113.

Далее вводятся координаты исходных пунктов 2103–2115. После этого в ведомости могут быть автоматически вычислены исходные дирекционные углы и углы сторон хода. Если этого не произошло, то необходимо нажать на кнопку  или F5.

Не следует обращать внимания на то, что программа считает автоматически дирекционные углы для сторон хода и поправки в измеренные углы. После окончания ввода измеренных углов на точках хода высветятся окончательные значения: угловой невязки, поправок, дирекционных углов.

Ввод углов начинают с ввода на исходном пункте. При вводе следует учитывать, что программа использует три позиции под градусы, две – под минуты и две – под секунды. Направление считывания – слева направо. Если вводится угол  $278^{\circ} 54' 45''$ , то достаточно последовательно набрать 2 7 8 5 4 5 без пробелов и запятых. Программа автоматически форматирует введенное число. Если необходимо набрать  $41^{\circ} 53' 55''$ , то набор шести цифр 4 1 5 3 5 5 приведет к тому, что будет введено неверное число  $415^{\circ} 35' 50''$ . Избежать ошибки можно: или набрав 0 4 1 3 5 5 0, или набрав 41, нажать пробел и перейти в

раздел минуты, продолжив ввод угла. После ввода каждого угла программа автоматически заново вычисляет угловую невязку. Верное ее значение появляется только после ввода последнего угла. Полученная угловая невязка должна быть в допуске. Допустимое значение невязки вычисляется тут же на данной закладке. Если получилось недопустимое значение невязки, то необходимо проверить введенные значения углов и выполнить соответствующую корректировку.

Программа позволяет вычислять горизонтальные проложения, если измерены углы наклона и наклонные дальности. Для этого в меню «ведомость» выбирают команду «горизонтальная линия». В нашем случае измерены горизонтальные проложения.

Длины линий вводят обычным образом: 401,67. После ввода длин линий программа вычислит приращения координат, невязки по осям X и Y, линейную невязку, ее относительное значение, поправки, и окончательные значения координат точек хода.

Из анализа ведомости можно заметить, что программа выполняет уравнивание упрощенным способом, отдельно уравниваются углы и приращения координат.

После обработки теодолитного хода следует перейти на закладку «Поляр. засечки».

#### 1.4. Ввод результатов измерений для решения полярных засечек

Ввод результатов измерений для решения полярных засечек начинают с ввода номера определяемой точки в первый столбец таблицы. Первой точкой, для которой полярным способом определены координаты, является точка 11. Вводим 11 в первый столбец.

Затем вводится номер пункта, с которого полярным способом определены координаты. Координаты точки 11 определяются полярным способом со станции 1001. Вводим номер станции 1001 во второй столбец. После ввода сразу в третьем и четвертом столбце таблицы появились координаты станции 1001, а в пятом столбце – номер точки наведения 2104. На точку 2104 измерено нулевое направление. Затем необходимо ввести расстояние до точки 11 – 57,11 и направление  $136^{\circ} 02' 40''$ . После этого автоматически появятся координаты точки 11.

Аналогичным образом вводим следующую точку – 12. И повторяем цикл описанных выше операций.

Если одна и та же точка определена с двух пунктов хода, автоматически вычисляется среднее значение координат. Оценка точности определения взаимного положения точек границы выполняется по разностям двойных определений координат. При этом динамически происходит перестройка ведомости (табл. 5).

Таблица 5. Ведомость определения координат полярным способом

№ определяемой точки	№ точки стояния	X исходной точки	Y исходной точки	Номер точки наведения	Дирекционные углы исходные	S	Угол	X определяемой	Y определяемой
12	1001	7827.780	3232.122	2104	3040400.0	72.550	129 43 27.0	7848.029	3301.789
12	1002	7909.850	3351.742	1001	2353246.9	79.490	343 23 39.0	7848.023	3301.782
12								7848.026	3301.785
11	1001	7827.780	3232.122	2104	3040400.0	57.086	136 09 10.0	7837.475	3288.379
11	1002	7909.850	3351.742	1001	2353246.9	96.150	345 42 18.0	7837.562	3288.344
11								7837.519	3288.362

Точки, координаты которых определены дважды, группируются и появляется строка со средним значением, выделенная жирным шрифтом. Эту строку ни в коем случае не следует редактировать. Для ввода следующей станции использовать нижнюю незаполненную строку.

После ввода всех станций необходимо проверить величину средней квадратической погрешности определения координат. Она должна находиться в пределах 40–90 мм. Координаты пунктов определенных дважды имеют допуск на расхождение. По умолчанию он задан 100 мм. Среднее из координат одноименных пунктов, расхождения между которыми больше указанного допуска, выделены красным цветом. В первую очередь следует проверить их. Для удобства поиска грубых ошибок следует войти в свойства ведомости и указать новое значение допуска 200 мм.

После исправления ошибок можно приступить к вычислению площадей.

### 1.5. Вычисление площадей

Вычисление площадей можно выполнить в двух ведомостях, расположенных на закладках: «Площадь» и «Каталог». Вычисление и в первой, и во второй выполняются аналогично. Различия в этих ведомостях проявляются в их форме. В ведомости на закладке «Площадь» только 3 колонки: номер угла, координаты X и Y. В ведомости «Каталог» добавлены колонки «Номер по каталогу», «Вид закрепления углов поворота границы», «Дирекционные углы» и «Расстояния». В колонку «Номер угла» ведомости «Площадь» или «Номер углов поворота границы» ведомости «Каталог» последовательно вводятся номера поворотных точек границы земельного участка. После ввода номеров точек автоматически заполняются колонки X и Y. Также автоматически вычисляется площадь участка. Если координаты точки с введенным номером не определены ранее, то ее координаты равны 0. И их необходимо ввести вручную.

В ведомости «Каталог» автоматически задаются «Номера углов по каталогу», которые можно изменять, но только после ввода соответст-

вующего номера угла поворота границы. В ведомости «Каталог» также необходимо указать в соответствии с рис. 1 «Вид закрепления углов поворота границы» (угол забора, столб, стена и т.д.).

В результате выполнения указанных действий в ведомости «Каталог» и в ведомости «Площадь» получены значения площадей, которые равны 70745 м<sup>2</sup>.

Сравнить вычисленные значения длин линий между межевыми знаками и схемой на рис. 1. Расхождения не должны превышать 10 см.

После выполнения вычислений нужно сохранить результаты, задав имя файла, например «2к2г111». Это означает 2-й курс, 2-я группа, вариант 1 - 1- 1. Для этого следует войти в меню «Файл» и выбрать команду «Сохранить».

### 1.6. Передача информации

Для построения плана границ земельного участка используется программа «Графические построения Ageodesy Suite». Для ее запуска следует выполнить те же действия, что и для запуска программы tGeodesy, но не нужно закрывать при этом tGeodesy. После запуска откроется следующее окно (рис. 4), где :

1. Панель Меню;
2. Панель инструментов «Стандартная»;
3. Панель инструментов «Формат»;
4. Панель инструментов «Инструменты»;
5. Панель инструментов «План и ситуация»;
6. Панель «Рабочее место»;
7. Панель «Данные»;
8. Окно «Плана»;
9. Знаменатель масштаба плана.

Программа позволяет вводить данные вручную, а также импортировать данные из других программ данного пакета.

В программе tGeodesy в меню «Файл» необходимо выбрать пункт «Экспорт данных», в программе Ageodesy Suite в меню «План» – «Импорт данных». В открывшемся окне «Импорт» выбрать необходимые виды данных («теодолитные хода», «полярное координирование», «каталоги», «сносы»). В данном случае мы оформляем план границ, поэтому выбираем только «каталоги» – «каталог1». Если необходимо оформить схему координирования границ (привязки), то следует выбрать еще и теодолитные хода, и полярное координирование. После того как выбрали нужную информацию, нажать «ОК». На макете листа появится часть плана участка.

Появившийся на листе план участка можно перемещать, изменять его масштаб, помещать дополнительную информацию и т.д.

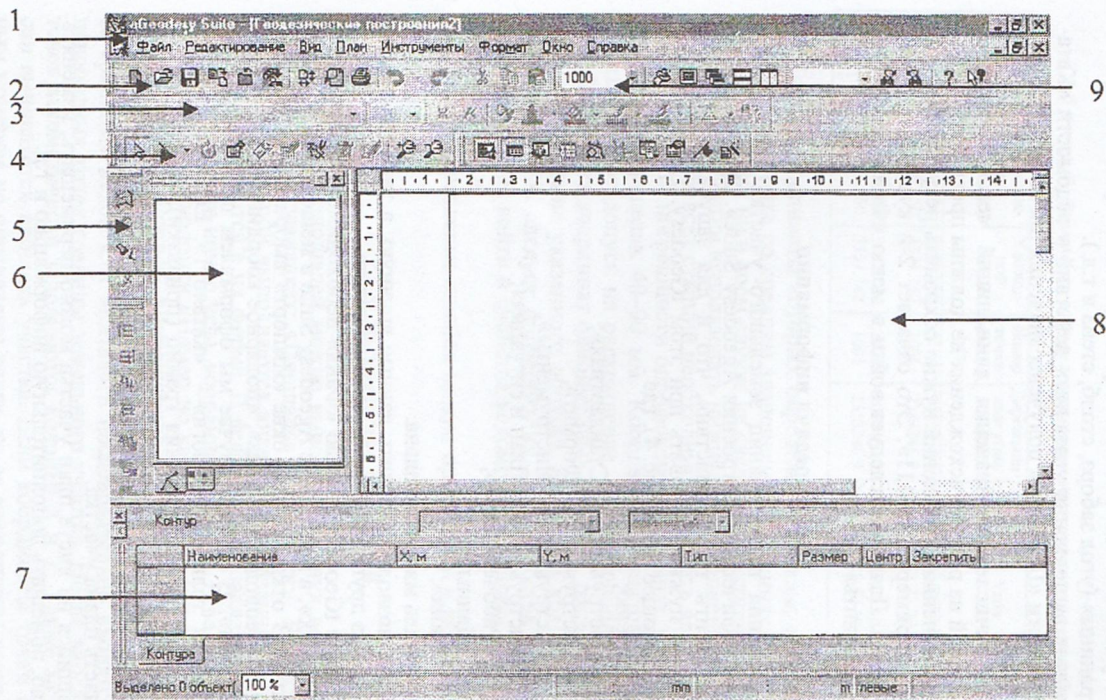


Рис. 4. Интерфейс программы Ageodesy Suite.

## Задание 2. ОФОРМЛЕНИЕ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО УСТАНОВЛЕНИЮ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В ПРОГРАММЕ AGEODESY

**Цель задания.** Оформить необходимые графические материалы по установлению границ земельного участка.

**Содержание задания:**

1. Оформление плана границ земельного участка.
2. Оформление схемы привязки поворотных точек границы к твердым точкам местности.
3. Оформление схемы связи поворотных точек границы с пунктами геодезической опоры.

**Исходные данные.**

1. Файл с результатами обработки полевых измерений в программе tGeodesy.
2. Схема привязки поворотных точек границы к твердым точкам местности.

В результате выполнения задания студент представляет файлы растрового изображения в формате tif или распечатки чертежей.

### 2.1. Оформление плана границ земельного участка

По умолчанию в программе установлен масштаб плана 1:1000. Участок, координирование границ которого рассматривается в примере, имеет большую протяженность и поэтому полностью не размещается на листе. Необходимо изменить масштаб изображения. Для этого воспользуемся ниспадающим списком «масштаб плана» (рис. 5).

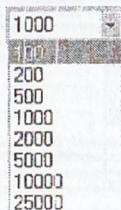


Рис. 5. Выбор масштаба.

В списке выбираем знаменатель 5000. Перемещаем план таким образом, чтобы он полностью размещался на листе.

После этого входим в меню «Инструменты» и выбираем команду «Мастера». В предложенном списке выбираем пункт «землеустрои-

тельный», появится окно «Заголовок плана» (рис. 6), в котором необходимо ввести название организации ОАО «Дримаш».

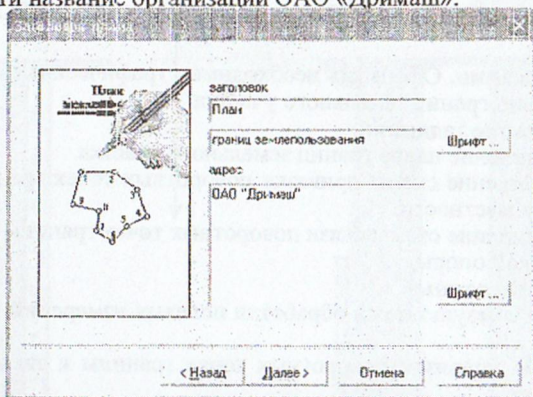


Рис. 6. Диалоговое окно «Заголовок плана».

При нажатии на кнопку «Шрифт» можно подобрать начертание символов, их размеры, цвет и т.д. Затем нажать кнопку «Далее», расположенную в нижней части окна. В открывшемся окне (рис. 7) необходимо ввести площадь участка. И нажать «Далее».

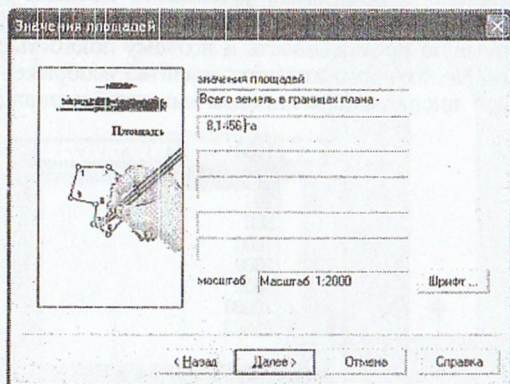


Рис. 7. Ввод площади земельного участка.

Затем необходимо выполнить описание границ смежных землепользователей (рис. 8). Ввести «от А до Б земли Дрибинского райисполкома» и нажать «Далее».

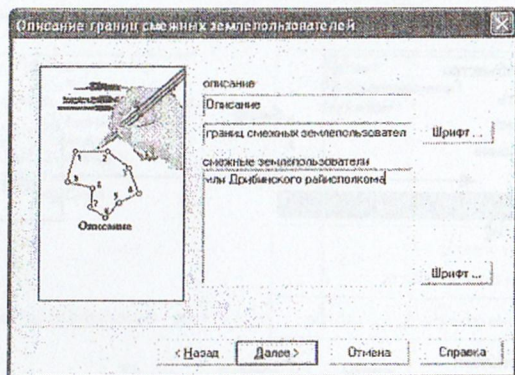


Рис. 8. Описание границ смежных землепользователей.

Земель с ограничением в пользовании в нашем примере нет. Поэтому в следующем окне «Земли с ограничениями в пользовании», ничего не указывая, сразу нажимаем «Далее».

В последнем окне (рис. 9) в целях контроля ввода информации представлены результаты перед генерацией выходного документа.

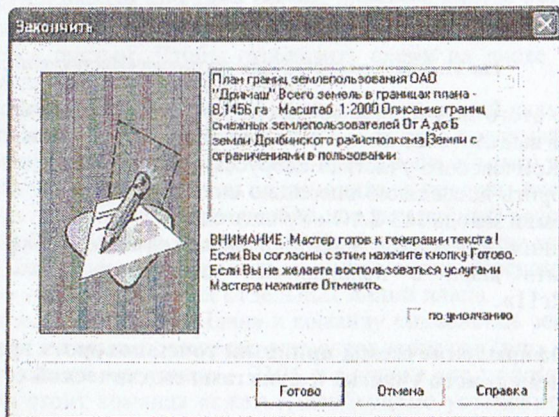


Рис. 9. Контрольное окно «Закончить».

После нажатия на кнопку «Готово» будет сгенерирован документ, который необходимо окончательно оформить. Для этого необходимо в меню «Инструменты» выбрать команду «Текст» (рис. 10) или выбрать соответствующую кнопку на панели «Инструменты» (рис. 11).

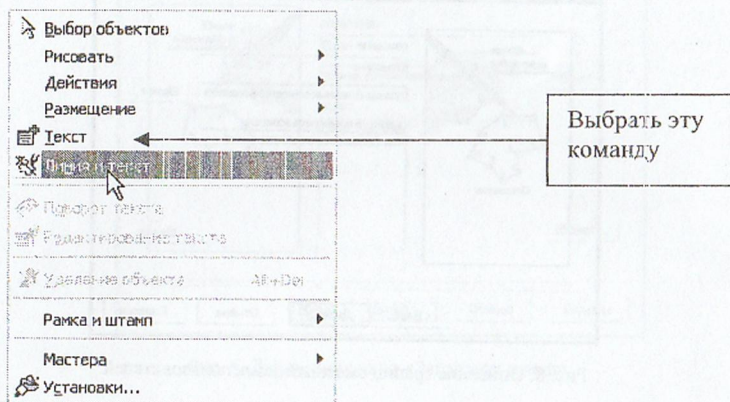


Рис. 10. Выбор инструмента для создания текстового поля.



Рис 11. Выбор кнопки «Текст» на панели «Инструменты».

После этого под надписью «От А до Б земли Дрибинского райисполкома» выделить на плане небольшой участок и написать «От Б до В земли Кричевского участка Белорусской железной дороги».

Повторить последнюю операцию еще один раз и ввести текст «От В до А земли завода №3 ЗАО «Уралвагонзавод».

Сохраним документ. Войдем в меню «файл», выберем команду «Сохранить как», в появившемся диалоге наберем имя файла «план2к2г11».

## 2.2. Оформление схемы привязки точек поворота границ земельного участка к пунктам геодезической сети

Для оформления схемы привязки границ земельного участка к пунктам геодезической сети создадим новый файл. Для этого войдем в меню «Файл» и выберем команду «Создать». На экране появится чистый лист. Затем войдем в меню «Файл» и выберем команду «Импорт» в открывшемся подменю из файла Tgeodesy (рис. 12).

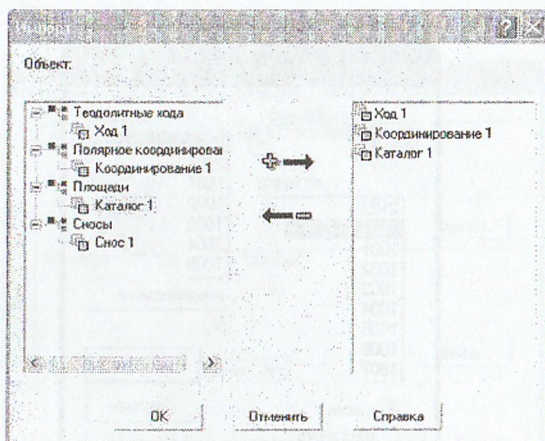


Рис. 12. Импорт данных.

В открывшемся окне «Импорт» необходимо выбрать в разделе «Теодолитные хода» – «Ход1», в разделе «Полярное координирование» – «Координирование 1», в разделе «Площади» – «Каталог 1», переместив их кнопкой + в правую часть окна и нажать ОК.

После этого в панели «Рабочее место» появятся ход1 и каталог1, а внизу заполнится таблица координатами точек хода. Рабочее поле схемы останется пустым. Чтобы отобразить схему на листе бумаги, необходимо установить масштаб 1:10000.

Сделаем щелчок мышью по свободному месту нашей схемы между линиями. На листе появились квадратики, которые показывают границы отображаемых объектов. Щелкнем мышью по объекту и отцентрируем его так, чтобы его граница не выходила за пределы листа.

Получившаяся схема не очень удобна для дальнейшей работы. Поэтому необходимо изменить ее масштаб. Простое изменение масштаба приводит к тому, что часть объектов не будет видна. Воспользуемся возможностью масштабирования отдельных линий плана.

Для этого выберем меню «План» и команду «изменение сегментов контура». Появится окно «изменение сегментов контура» (рис. 13).

Выберем в списке «от точки» – 2104, а в списке «до точки» – 2103. По умолчанию стоит команда «сжать», необходимо установить коэффициент сжатия 2 и нажать «Применить». Если при выполнении данной операции изображение хода сместилось относительно изображения плана границ, нужно, не закрывая данное окно, установить точку напротив «растянуть» и нажать «Применить». Изображение совместится.

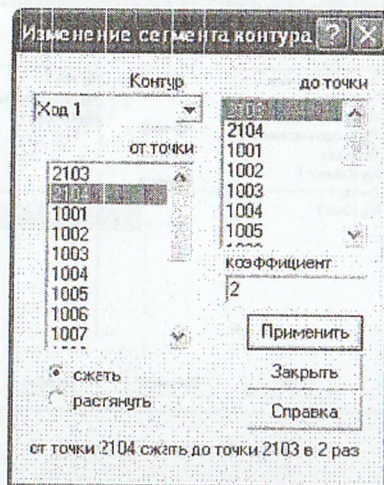


Рис. 13. Окно изменения масштабов линий.

Если произошло смещение изображения хода и участка, то во второй попытке необходимо поменять точки местами. Если в этом случае смещения не наблюдается, то все в порядке. Необходимо проверить, чтобы указанная линия не выходила за рабочее поле листа.

Нужно уменьшить: эту же линию еще в 2 раза, в 5 раз – линию 1001–2104, в 4 раза – линию 2115–2113, в 3 раза – линию 1013–2115, в 4 раза – линию 1012–1013.

Затем следует указать масштаб 1:3000 и отцентрировать схему. После этого подкорректировать расположение надписей на схеме.

Сохранить схему перед нанесением заглавия и составлением легенды. Дать имя «1схема2к2г111».

Для нанесения надписей на схему, как и в предыдущем разделе, надо войти в меню «Инструменты», выбрать подменю «Мастера» и команду «Заголовок и обозначения».

В окне «Добро пожаловать» сразу нажать на кнопку «Далее». В окне «Заголовок документа» ввести в верхнем поле ввода: «Схема привязки к пунктам геодезической сети поворотных точек границы земельного участка». Вместо объекта ввести ОАО «Дримаш» (рис. 14).

В окне «Условные обозначения» (рис. 15) поставить птички напротив триангуляции, полигонометрии, теодолитных, границы и линии.

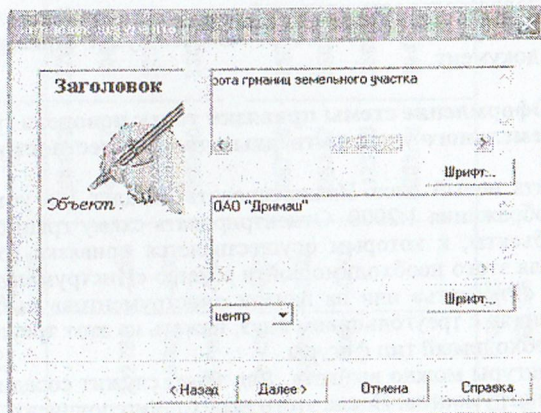


Рис. 14. Окно «Заголовок документа».

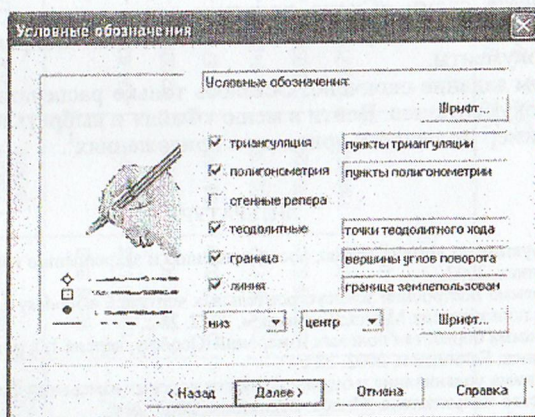


Рис. 15. Окно «Условные обозначения».

Нажать «Далее», появится окно «Закончить», в котором для контроля приводится вся введенная информация. Просмотреть ее и нажать «Готово». Если условные обозначения или названия накладываются на схему, произвести смещение объектов.

На схеме привязки выбрать точку 2103, щелкнув по ней мышью. Нажать правую клавишу мыши, в контекстном меню выбрать «Формат автофигуры». В открывшемся окне «Формат точки» выбрать в списке «полигонометрия» и нажать ОК. Маркер точки изменился. Аналогич-

ную последовательность операций следует выполнить для точек 2104, 2115 и 2113. Для двух последних выбрать пункт «триангуляция». Сохранить документ.

### 2.3. Оформление схемы привязки точек поворота границы земельного участка твердым точкам местности

Создать новый лист. Импортировать Каталог 1 и установить масштаб изображения 1:2000. Отцентрировать схему границ. Нанести на схему объекты, к которым осуществляется привязка границ, как на рис. 1. Для этого необходимо войти в меню «Инструменты» и выбрать команду «Рисовать» или на панели «инструментов» выбрать инструмент «линия» с треугольником вниз, нажать на этот треугольник и выбрать необходимый тип фигуры.

Все фигуры можно вращать. Для этого служит соседняя кнопка на панели инструментов. После этого необходимо подписать объекты.

Нанести на схему линии привязки и их длины. Длины линий привязки на рис. 1. Линии привязки нанести пунктирными линиями.

Подписать схему «Схема привязки точек поворота границы земельного участка к твердым точкам местности». Сохранить все созданные документы.

На этом задание окончено. Осталось только распечатать подготовленную документацию. Войти в меню «Файл» и выбрать команду «Печать». Пример распечатки приведен в приложениях<sup>1</sup>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по установлению, восстановлению и закреплению границ земельных участков. Минск, 2002.
2. Программа построения землеустроительных чертежей aGeodesy Suite, версия 3.1, руководство пользователя. Минск: Белнигзем, 2002. 28 с.
3. Программа обработки полевых измерений tGeodesy, версия 1.0, руководство пользователя. Минск: Белнигзем, 2002. 28 с.
4. Программа уравнивания и оценки точности полевых измерений GeoMaster, версия 1.0, руководство пользователя. Минск: Белнигзем, 2002. 24 с.
5. Уравнивание геодезической сети на ПЭВМ: метод указания / БГСА; сост. С. И. Помелов, П. В. Другаков. Горки, 2000. 24 с.
6. Б о л ь ш а к о в, В. Д./ Практикум по теории математической обработки геодезических измерений: учеб. пособие для вузов/ В. Д. Большаков, Ю. И. Маркузе. М.: Недра, 1984. 352 с.

<sup>1</sup> В приложениях приведены примеры распечатки ведомостей, которые печатают на листе бумаги формата А4. По этой причине в приложениях возможно нечеткое изображение отдельных элементов.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Ведомость вычисления координат точек опорного теодолитного хода  
ОАО Дримаш

№ точки	Горизон. углы	Поправки	Дир. углы	Горизон. пролож.	ΔX	Поправки	ΔY	Поправки	X	Y
2103			16 08 30.8						7661.92	2786.23
2104	267 54 45.0	1.75	124 03 17.5	401.670	-224.930	-0.018	332.784	-0.005	8052.77	2899.35
1001	111 29 21.0	1.75	55 32 40.2	145.080	82.081	-0.007	119.628	-0.002	7827.82	3232.13
1002	271 48 50.0	1.75	147 21 32.0	66.350	-55.871	-0.003	35.788	-0.001	7909.90	3351.76
1012	214 30 39.0	1.75	325 29 12.7	102.730	84.649	-0.005	-58.208	-0.001	8087.26	3568.43
1013	220 51 56.0	1.75	359 59 53.5	195.820	195.820	-0.009	-0.006	-0.002	8283.07	3568.42
2115	41 53 55.0	1.75	40 51 51.2	185.410	140.218	-0.008	121.308	-0.002	8423.28	3689.73
2113			262 45 48.0						8201.32	1941.75

$\Sigma \beta_{\text{пр}} = 2586 36 51.0$

$\Sigma \beta_{\text{тр}} = 2586 37 17.2$

$f\beta = -26.2 \quad 26.2$

$f\beta_{\text{доп}} = 116.2$

$\Sigma \Delta X_{\text{пр}} = 370.585 \quad \Sigma \Delta Y_{\text{пр}} = 790.398$

$\Sigma \Delta X_{\text{тр}} = 370.506 \quad \Sigma \Delta Y_{\text{тр}} = 790.378$

$f\Delta X = 0.079 \quad f\Delta Y = 0.020$

$f_{\text{дх}} = 0.082 \quad f_{\text{ст}} = 1:21500$

Вычислил Иванов А.Е.  
Проверил Помелов С.И.

## Ведомость вычисления координат определенных полярным способом

ОАО "Дримаш"

№ Опр. точки	№ точки стояния	X исходной	У исходной	№ точки наведения	Дир. углы исходные	S	Угол	X определяемой	У определяемой	№ Опр. точки
1	1002	7909.9003	3351.76	1001	235 32 46.6	46.670	211 04 11.0	7912.59	3397.35	1
1	1003	7854.02	3387.54	1002	327 21 39.0	59.410	42 07 15.0	7912.62	3397.33	1
1								7912.61	3397.34	1
11	1001	7827.82	3232.13	2104	304 03 44.2	57.110	136 02 40.0	7837.54	3266.39	11
11	1002	7909.90	3351.76	1001	235 32 46.6	96.130	345 42 18.0	7837.63	3288.37	11
11								7837.63	3288.38	11
12	1001	7827.82	3232.13	2104	304 03 26.5	72.560	129 43 27.0	7848.09	3301.80	12
12	1002	7909.90	3351.76	1001	235 32 46.6	79.490	343 23 39.0	7848.07	3301.80	12
12								7848.08	3301.80	12
13	1002	7909.90	3351.76	1001	235 32 46.6	27.930	316 58 05.0	7882.63	3345.71	13
13	1003	7854.02	3387.54	1002	327 21 39.0	50.710	337 00 32.0	7882.65	3345.69	13
13								7882.64	3345.70	13

4	1010	7944.84	3582.28	1009	166 39 58.8	45.970	225 09 28.0	7983.90	3606.52	4
4	1011	8002.61	3626.64	1010	217 31 03.7	27.550	9 31 48.0	7983.84	3606.47	4
4								7983.87	3606.50	4
5	1009	7845.32	3605.87	1008	214 19 38.8	92.310	176 11 45.0	7924.84	3652.75	5
5	1011	8002.61	3626.64	1010	217 31 03.7	82.050	303 57 45.0	7924.81	3652.70	5
5								7924.83	3652.73	5
2	1011	8002.61	3626.64	1010	217 31 03.7	51.820	71 49 40.0	8019.76	3577.74	2
2	1012	8087.26	3568.43	1011	145 29 05.5	68.150	26 38 42.0	8019.75	3577.76	2
2								8019.76	3577.75	2
3	1011	8002.61	3626.64	1010	217 31 03.7	41.390	62 05 39.0	8009.52	3585.83	3
3	1012	8087.26	3568.43	1011	145 29 05.5	79.680	21 52 46.0	8009.51	3585.86	3
3					+			8009.51	3585.85	3

СКО положения точки 0.039 м

Вычислил \_\_\_\_\_ Иванов А.Е.  
 Проверил \_\_\_\_\_ Помелов С.И.

## Каталог углов поворота границ земельного участка ОАО Дримаш

Система координат местная

№ по каталогу	№ углов поворота границ	Вид закрепления углов поворота границ	Координаты, м		Дирекционные углы	Расстояния, м
			X	Y		
1	1	Столб забора	7912.61	3397.34	59 17 34.3	209.831
2	2	Угол забора	8019.76	3577.75	141 40 57.6	13.064
3	3	Угол здания	8009.51	3585.85	141 09 09.5	32.922
11	11	Угол забора	7837.63	3288.38	52 05 33.1	17.009
12	12	Угол здания	7848.08	3301.80	51 47 19.1	55.871
13	13	Угол здания	7882.64	3345.70	59 52 14.4	59.707

30

Площадь участка 70745 м<sup>2</sup> (7.0745 га)

Периметр полигона 1061.831 м

Вычислил \_\_\_\_\_ Иванов А.Е.  
Проверил \_\_\_\_\_ Помелов С.И.

СКО площади участка 0.00016 га 1:44070

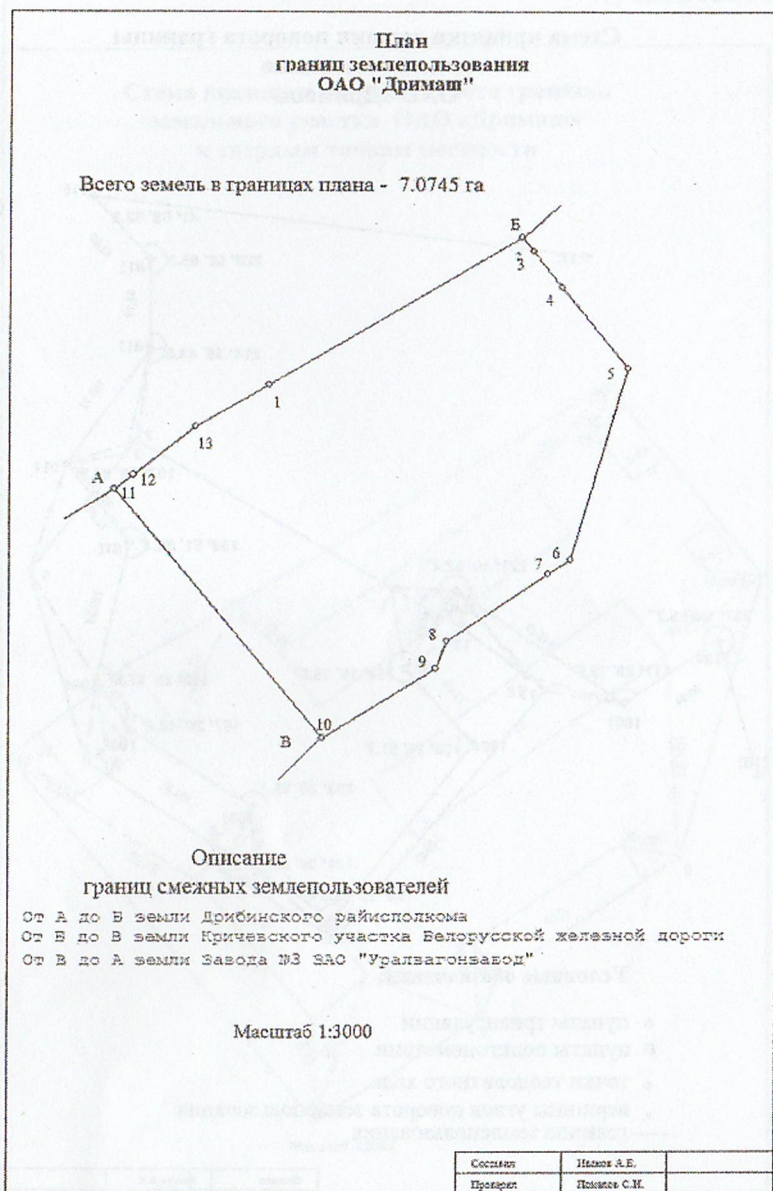
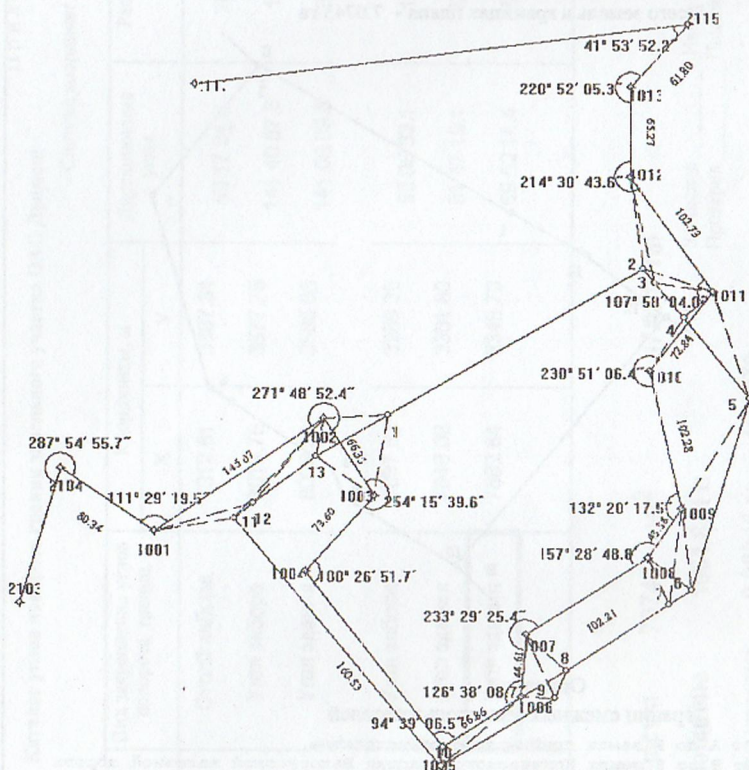


Схема привязки вершин поворота границы  
землепользования  
ОАО «Дримаш»

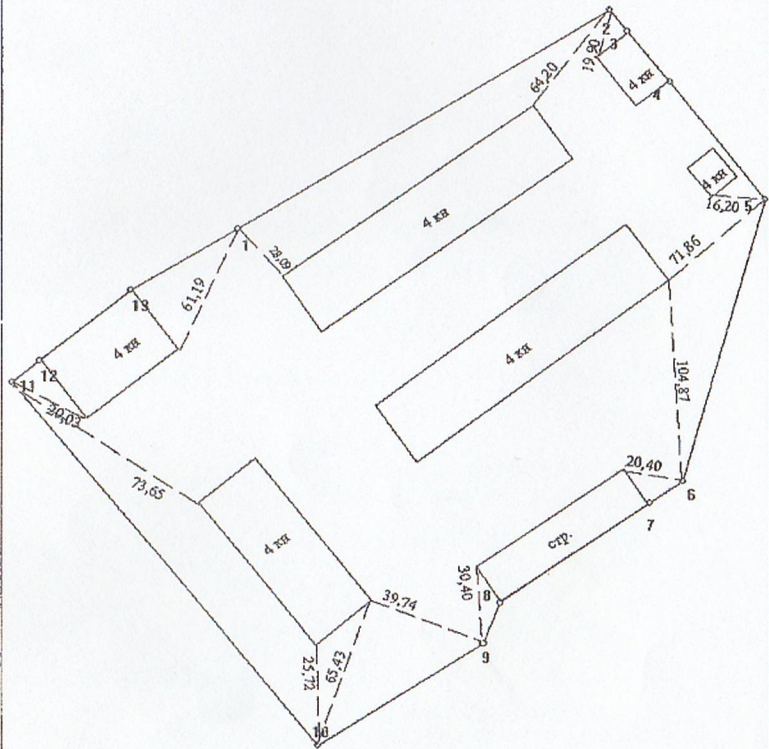


Условные обозначения:

- △ пункты триангуляции
- пункты полигонометрии
- ◇ точки теодолитного хода
- вершины углов поворота землепользования
- граница землепользования

Составил	Иванов А.Е.	
Проверил	Гаврилов С.И.	

**Схема привязки точек поворота границы  
земельного участка ОАО «Дримаш»  
к твердым точкам местности**



Масштаб 1:2000

Составил:	Иванов А.Е.	
Проверил:	Полозов С.И.	