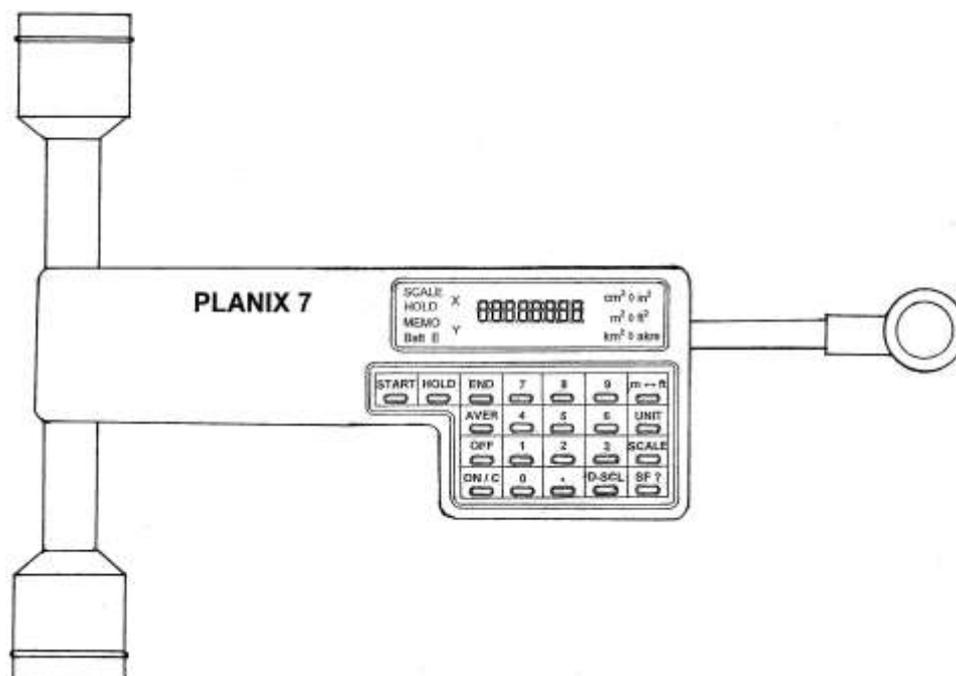


КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГЕОДЕЗИЯ

ИЗУЧЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО ПЛАНИМЕТРА PLANIX 7

*Методические указания
к выполнению лабораторных работ*



Красноярск 2018

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Красноярский государственный аграрный университет

ГЕОДЕЗИЯ

ИЗУЧЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО ПЛАНИМЕТРА PLANIX 7

*Методические указания
к выполнению лабораторных работ*

Красноярск 2018

Рецензент

*О.П. Колпакова, канд. с.-х. наук, доцент кафедры
землеустройства и кадастров Красноярского
государственного аграрного университета*

Шумаев, К.Н.

Геодезия. Изучение линейного планиметра PLANIX 7:
метод. указания к выполнению лабораторных работ /
К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Т.Т. Миллер, Ю.В. Горбунова;
Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – 32 с.

Методические указания написаны в соответствии с утверждённой программой курсов «Геодезия», «Инженерная геодезия». В указаниях подробно изложено устройство прибора, назначение функциональных клавиш, режимы определения площадей по картам земельных угодий и других объектов недвижимости.

Предназначено для студентов Института землеустройства, кадастров и природообустройства направлений «Землеустройство и кадастры», «Природообустройство и водопользование», очной и заочной форм обучения.

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

© Коллектив авторов, 2018
© Красноярский государственный
аграрный университет, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Механический способ определения площади	5
Устройство планиметра PLANIX 7	6
Функциональные клавиши и символы дисплея	9
Настройка прибора PLANIX 7	11
Измерение площади объектов и контуров угодий цифровым планиметром PLANIX 7	14
Измерение площади с учётом масштаба	20
Измерение площади в других единицах	22
Охрана труда	24
Контрольные вопросы	25
Библиографический список	28
Приложения.....	31
Приложение А. Константы единицы площади	31
Приложение Б. Соотношение метрических и английских мер	32

ВВЕДЕНИЕ

Рациональное и эффективное использование земли всегда является актуальным вопросом. Для обеспечения этого требования необходимы точные планово-картографические, учётные, обследовательские и другие материалы, составляемые на основе геодезической съёмки, или получаемые на основе имеющихся карт и планов.

Учебным планом для студентов ИЗКиП, обучающихся по направлению 2.20.03.02 «Природообустройство и водопользование», предусмотрен курс «Инженерная геодезия», а обучающихся по направлению 2.21.03.02 «Землеустройство и кадастры», предусмотрены курсы «Геодезия» и «Прикладная геодезия». Умение выполнить обработку различных материалов является обязательным навыком для специалистов, работающих в данной отрасли экономики. Вся работа бакалавров землеустроителей, геодезистов, мелиораторов теснейшим образом связана с созданием карт и планов и их использованием для решения большинства производственных задач или принятия управленческих решений.

Одним из используемых способов определения площадей объектов недвижимости при работе с картографическими материалами на бумажной основе является механический. Этот способ наиболее актуален для объектов имеющих сложную конфигурацию границ. Данная работа выполняется электронными линейными и полярными планиметрами.

В указаниях подробно изложено устройство современного цифрового линейного планиметра PLANIX 7, получившего большое распространение на российском рынке геодезических приборов. Подробно описаны его функциональные клавиши, настройки прибора и применяемые режимы определения площадей. Изложены особенности вычисления площадей: при работе с планово-картографическими материалами, выполненными в различных масштабах и с использованием различных единиц измерения.

Умение определять площадь необходимо как при решении задач территориального планирования, землеустройства, ведения кадастра объектов недвижимости, так и в мелиорации земель.

Механический способ определения площади

Процесс определения площади земельных участков или любых других объектов недвижимости включает следующие этапы:

- 1.Выполнение измерений при помощи различных технических средств.
- 2.Вычислительная обработка результатов измерений.
- 3.Составление экспликации по площадям (сводные данные).

При работе с бумажными носителями наиболее распространён *механический способ*, благодаря скорости и простоте определения площадей. Хотя он менее точен. Механический способ основан на измерении площадей на плане или карте при помощи планиметров.

Планиметром называется прибор, позволяющий путём обвода фигуры любой формы получить её площадь. Планиметры делятся на линейные и полярные.

Линейные – это планиметры все точки которых во время обвода контура подвижны (рис. 1). *Полярные* – это планиметры, имеющие одну неподвижную точку, называемую полюсом (рис. 2).



Рисунок 1 – Линейный планиметр PLANIX 7



Рисунок 2 – Полярный планиметр PLANIX 5

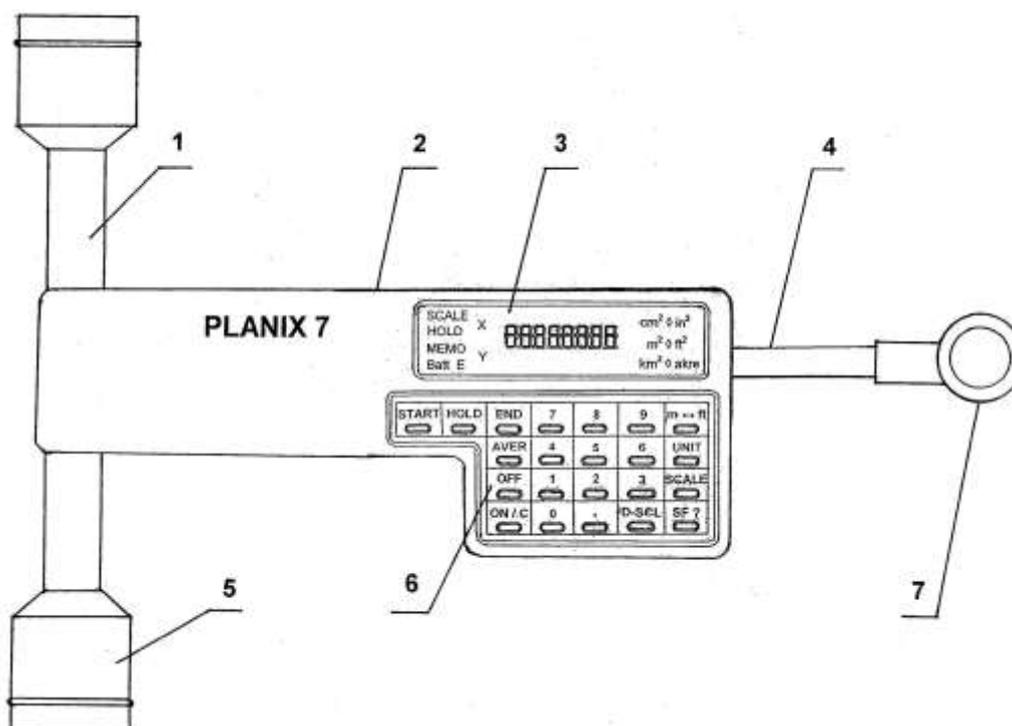
Устройство планиметра PLANIX 7

Цифровой линейный планиметр PLANIX 7 имеет подвижный роликовый механизм, цифровой дисплей с большим количеством символов, а также расширенную панель с функциональными клавишами (рис. 3).

Для лучшего сцепления счётного ролика с бумагой в процессе обвода на его ободок нанесены мелкие *рифельные штрихи*. Они направлены вдоль оси счётного ролика.

Источником питания постоянного тока является аккумуляторная NiCd батарея. Аккумулятор вынимается только тогда, когда его ёмкость значительно уменьшится. От сети переменного тока прибор работает при помощи специального адаптера переменного тока. Адаптер подсоединяют к прибору через штепсельный разъём, и включают в сеть с напряжением 100 / 200 / 220 / 240 В. Заряд аккумуляторных батарей производят при включенном в сеть адаптере и выключенном приборе. Продолжительность заряда аккумуляторных батарей около восьми часов. При полностью заряженной батарее прибор может непрерывно

а



б

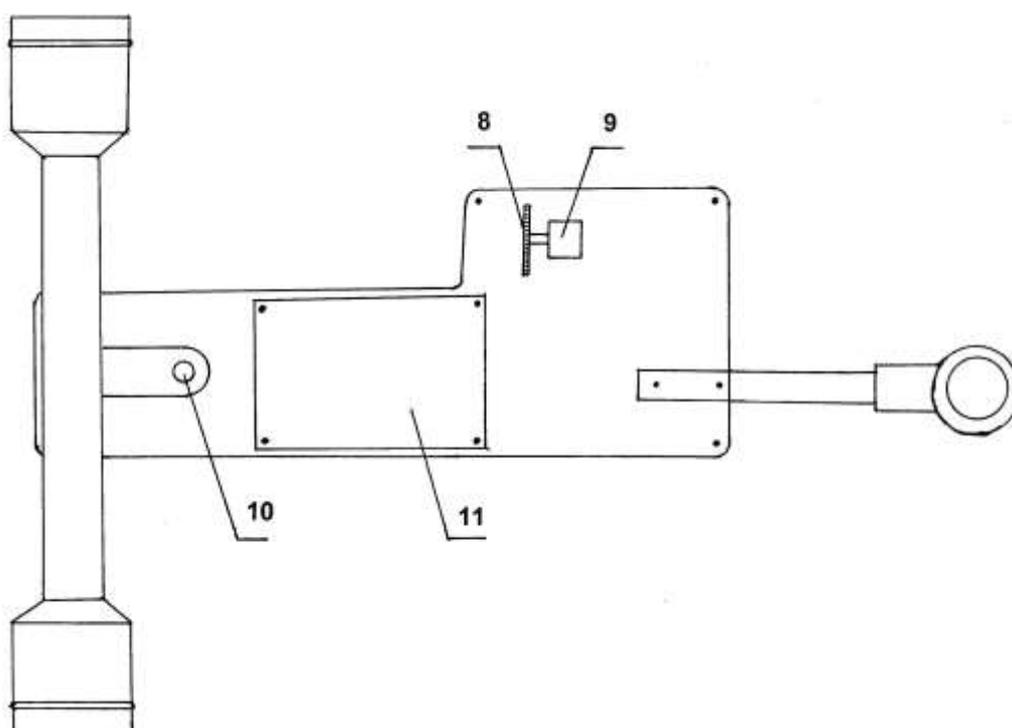


Рисунок 3 – Внешний вид планиметра PLANIX 7:
а – вид сверху; 1 – роликовый механизм; 2 – штепсельный разъём;
3 – экран; 4 – ручка трассера; 5 – ролик; 6 – функциональные клавиши;
7 – линза трассера; б – вид снизу; 8 – интегрирующее колесо;
9 – головка интегрирующего колеса; 10 – соединение роликового
механизма и корпуса; 11 – NiCd аккумуляторные батареи (под
крышкой)

работать в течение 16 часов. Энергопитание прибора отключается автоматически, если он не используется в течение трёх минут.

Техническая характеристика цифрового линейного планиметра PLANIX 7 представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Техническая характеристика планиметра PLANIX 7

Параметр	Величина
Источник питания: – переменный ток; – постоянный ток	С адаптером 100, 200, 220, 240 В, 50/60 Гц Аккумуляторная NiCd батарея 4N-110 5,8 В 11 мАч (4,5 В 200 мАч)
Время непрерывной работы	16 часов с батареей 4N-110 (при заряде 8 часов)
Отображение	Жидкокристаллическая индикация с подавлением незначащих нулей
Ёмкость дисплея	8-разрядный ввод/вывод, SCALE, SCALE X, SCALE Y, HOLD, MEMO, <i>Batt</i> , E, см ² , м ² , км ² , in ² , ft ² , acre, индикатор
Диапазон измерений	300 см × 30 см (120 дюймов × 12 дюймов)
Разрешение	Один разряд соответствует 0,1 см ² или 0,01 дюйм ²
Точность	Не хуже ± 0,2% (± 2/1000 импульсов)
Вес	500 граммов
Размеры	150 × 39 × 240 мм

В результате исследований планиметра PLANIX 7 на кафедре геодезии и картографии Красноярского ГАУ установлено, что не следует измерять площади менее 2.5 см² на плане, при счёте в дюймах квадратных и менее 3 см² на плане, при счёте в сантиметрах квадратных. Так как ошибка измерения будет сопоставима с величиной площади контура, а относительная ошибка превысит допустимую величину 1/200.

Площадь контура определяется не менее чем из двух обводов.

При обводе контура соблюдают следующие условия:

1. Обвод выполняется по ходу часовой стрелки, при этом обводной индекс проходит точно по линии контура.

2. Индекс устанавливается на характерную точку на границе контура примерно в средней его части.

3. Угол между роликовым механизмом и трассером перед обводом должен быть близок к 90° .

4. Первоначальное направление движения обводного индекса предпочтительно должно быть перпендикулярно счётному ролику.

5. Интегрирующее колесо не должно сходиться с листа плана.

Прибором управляют используя функциональные клавиши.

Функциональные клавиши и символы дисплея

На рисунке 4 представлены функциональные клавиши, с помощью которых осуществляется работа прибора.

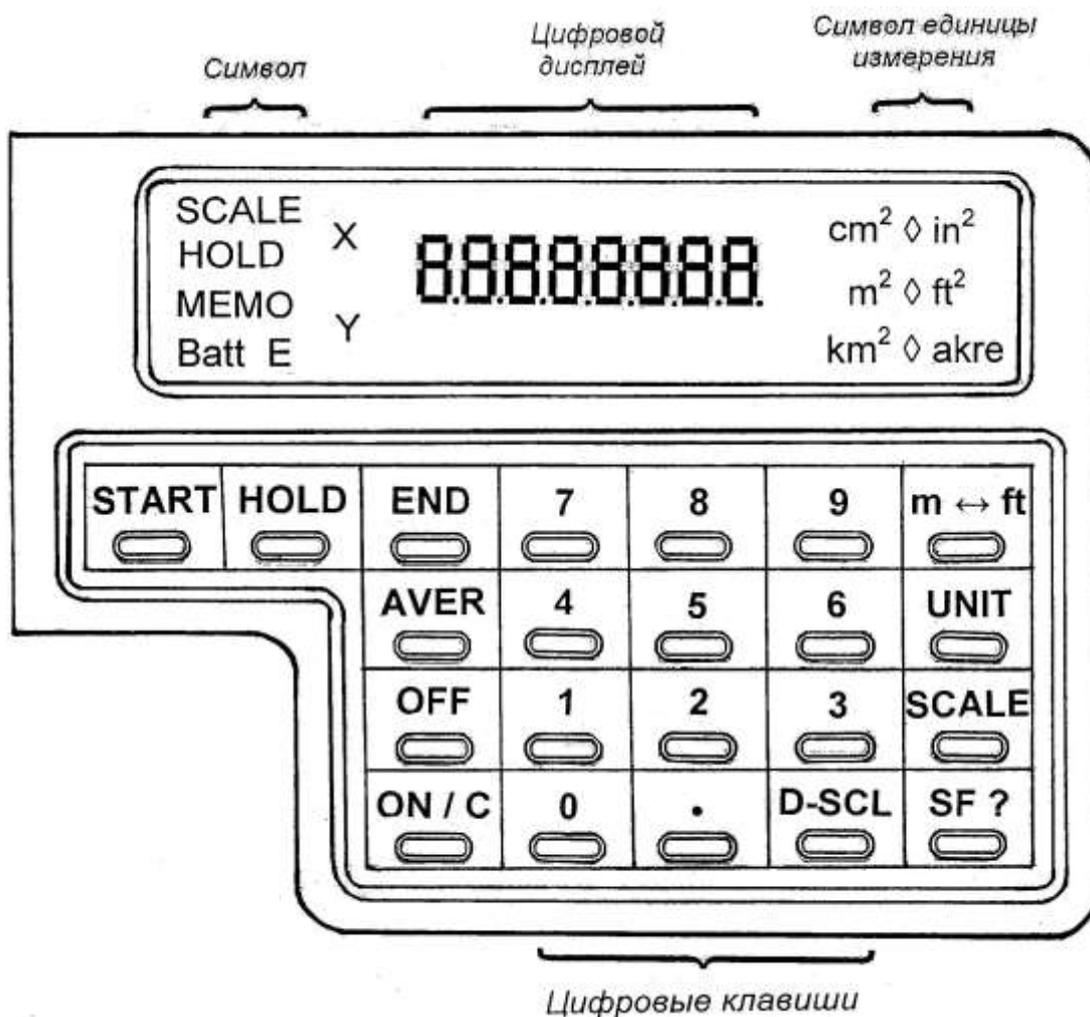


Рисунок 4 – Функциональные клавиши

Функциональные клавиши.

“START” – готовность к началу измерений. На экране дисплея отображается “0”.

“HOLD” – фиксирование в памяти значения площади измеренной фигуры. При повторном нажатии этой клавиши можно продолжать измерения. При помощи этой клавиши производится накопление результатов измерений.

“END” – используется для повторного измерения одной и той же площади и записи измеренного значения в память.

“AVER” – каждое измерение записывается в памяти нажатием клавиши “END” и вычисляется среднее значение из всех измерений нажатием клавиши “AVER”.

“ON / C” – включение питания / Очистка памяти или площади измеренной фигуры. При двойном нажатии клавиши зафиксированные данные могут быть потеряны, и на экране дисплея покажется “0”.

“OFF” – выключение питания.

“0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, .” – цифровые клавиши.

“m ↔ ft” – выбор метрической или английской систем измерений.

“UNIT” – отображение выбранных единиц измерения: см², м², км² в метрической системе измерений, и квадратных дюймов (in²), квадратных футов (ft²) и акров (acre) в английской системе измерений. В любом случае может быть выбран режим импульсного счёта.

“SCALE” – клавиша ввода масштаба.

“D-SCL” – клавиша ввода двойного масштаба.

“SF ?” – запрос масштабного коэффициента. Когда масштаб карты 1/N и N сохранён в масштабе.

Символы.

SCALE – отображает выбранный масштаб.

HOLD – указывает, что клавиша “HOLD” нажата и площадь обведённого участка зафиксирована.

MEMO – указывает, что клавиша “END” нажата, и площадь участка сохранена в памяти прибора.

Batt – указывает на низкий уровень заряда аккумулятора.

E – указывает:

1) на выход числа за пределы экрана (более восьми разрядов);

2) клавиша “END” была нажат более десяти раз в процессе вычисления среднего значения. Допускается только десять нажатий этой клавиши.

$\text{cm}^2 \blacklozenge \text{in}^2$ – отображение метрической системы (cm^2 , m^2 , $\text{m}^2 \blacklozenge \text{ft}^2$ km^2) или английской системы (кв. дюйм, кв. фут, акр), выбираемое клавишей “m ↔ ft”

\blacklozenge – отображение единицы измерения, которая выбирается клавишей “UNIT”. Единица измерения не отображается в режиме пульсирующего счёта.

X – при нажатии клавиши “SF ?”, значение коэффициента записанного в память горизонтального масштаба отображается с меткой X.

Y – при нажатии клавиши “SF ?”, значение коэффициента записанного в память вертикального масштаба отображается с меткой Y.

Режимы измерения планиметром PLANIX 7 сходны с режимами измерения полярным планиметром PLANIX 5. Дополнительно PLANIX 7 позволяет выполнять измерения с различными масштабами и в различных единицах измерения.

Настройка прибора PLANIX 7

Подготовка планиметра к работе осуществляется в следующем порядке.

1. Подготовительные действия.

На горизонтальной чертёжной доске выровняйте чертёж. Расположите прибор таким образом, чтобы роликовый механизм и плечо трассера образовали прямой угол, а индекс, центр рамки трассера на лупе, при этом находился примерно на середине контура измеряемого объекта (рис. 5).

2. Включение.

Нажмите клавишу “ON/C”. На экране дисплея появится “0”.

3. Выбор метрической или английской системы измерений.

Нажмите клавишу “m ↔ ft”, при этом на правой стороне экрана дисплея отобразятся единицы системы мер. Выберите и установите необходимую для измерения систему и соответствующий символ.

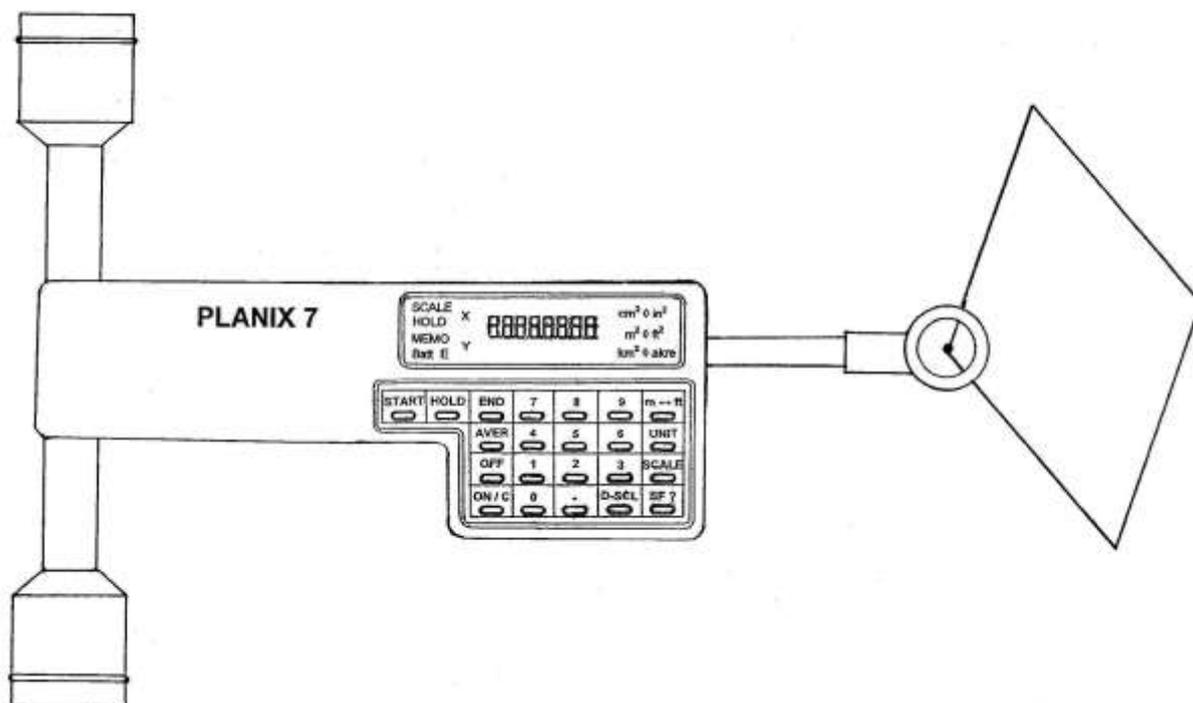


Рисунок 5 – Установка планиметра на исходной точке

Если при включении прибора единицы системы мер не отображаются на дисплее, значит, система находится в режиме пульсирующего счёта. Для выхода из этого режима нажмите клавишу “UNIT” и выберите необходимую систему измерения. Смена системы производится повторным нажатием клавиши “m ↔ ft” (табл. 2). После этого производится установка единиц измерения.

Таблица 2 – Выбор системы мер

Клавиша	Показание дисплея	Выбранная система
“ON/C”	0 ♦ in ² ft ² acre	
“m ↔ ft”	0 cm ² ♦ m ² km ²	Метрическая
“m ↔ ft”	0 ♦ in ² ft ² acre	Английская
“m ↔ ft”	0 cm ² ♦ m ² km ²	Метрическая

4. Выбор единицы измерения.

Каждое нажатие клавиши “UNIT” перемещает курсор “◆” к следующей единице измерения. Например, от см² (кв. дюйма) к м² (кв. футов), от м² (кв. футов) к км² (акру) и снова возвращается к исходной единице, повторяясь по кругу. За отображением единиц измерения км² (или acre) следует безсимвольный режим, за исключением режима пульсирующего счёта. В этом случае один импульс соответствует 0,1 см² для площадей в масштабе 1:1. Курсор устанавливается на нужной единице измерения (табл. 3, 4). Установленная единица измерения сохраняется даже в случае выключения прибора, кроме случаев, когда были нажаты клавиши “m ↔ ft” или “UNIT”.

Таблица 3 – Выбор метрической единицы

Клавиша	Показание дисплея	Выбранная единица
	0 см ² ◆ м ² км ²	см ²
“UNIT”	0 см ² м ² ◆ км ²	м ²
“UNIT”	0 см ² м ² км ² ◆	км ²
“UNIT”	0	Пульсирующий счёт

Таблица 4 – Выбор английской единицы

Клавиша	Показание дисплея	Выбранная единица
	0 ◆ in ² ft ² acre	in ²
“UNIT”	0 in ² ◆ ft ² acre	ft ²
“UNIT”	0 in ² ft ² ◆ acre	acre
“UNIT”	0	Пульсирующий счёт

Необходимо быть внимательным при измерении контуров большой площади. Если измеряемая площадь имеет значение, превышающее выбранную единицу измерения, прибор автоматически переведёт единицу измерения на порядок выше, то есть «см²» – в «м²», «м²» – в «км²», «км²» – в пульсирующий счёт.

Даже если в наибольшей выбранной единице измерения значение превышает возможности показа на дисплее, отображение перейдёт в режим пульсирующего счёта и результаты измерения не будут потеряны. Отображение вернётся к “0” и счёт продолжится до отсчёта 99 999

Измерение площади объектов и контуров угондй цифровым планиметром PLANIX 7

1. Отслеживание площади.

Отметьте начальную точку на контуре фигуры, площадь которой необходимо измерить. Установите на эту точку кружок линзы трассера обводным индексом. Нажмите клавишу “START”. При этом на экране дисплея появится “0”, а прибор подтвердит начало работы звуковым сигналом. Перемещайте трассер по контуру фигуры по направлению часовой стрелки от начальной точки (рис. 6). Во время перемещения по контуру фигуры на экране дисплея высвечиваются значения измерений.

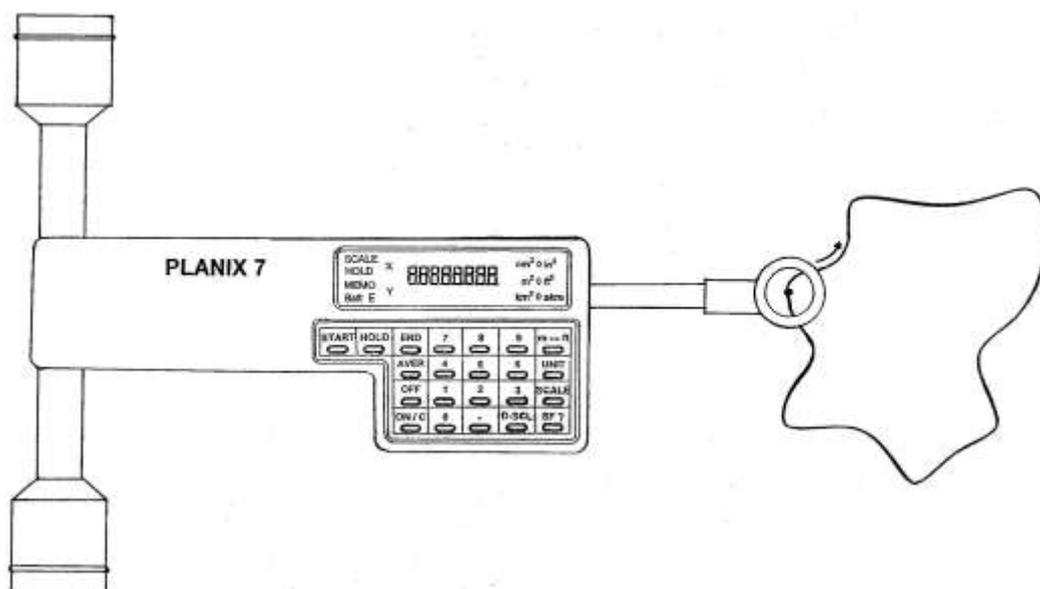


Рисунок 6 – Перемещение трассера

2.Накопление измерений с помощью клавиши “HOLD”.

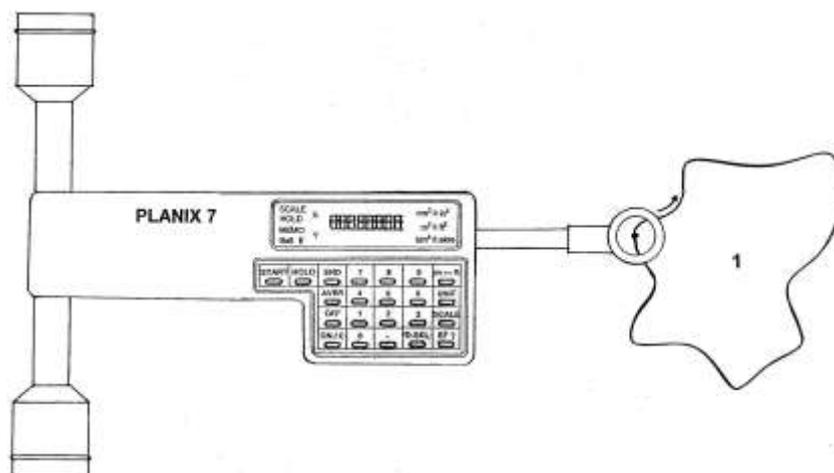
Клавиша “HOLD” может использоваться для накопления частей большой площади или измерения двух или более различных площадей методом накопления (рис. 7).

Для измерения и накопления нескольких площадей обведите первую площадь и нажмите клавишу “HOLD”, переставьте планиметр ко второму контуру и нажмите клавишу “HOLD”. Затем обведите вторую площадь и нажмите клавишу “HOLD”. Повторите эти действия для третьей, четвёртой площадей и т. д. (табл. 5).

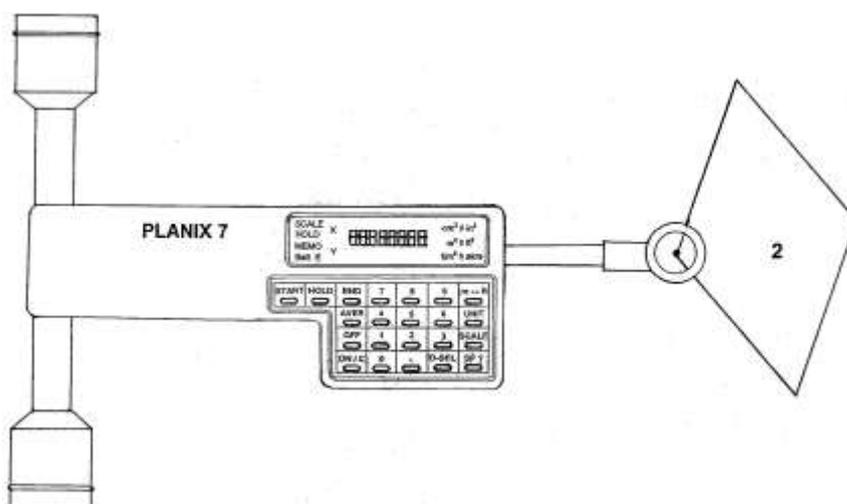
Таблица 5 – Измерения в режиме накопления площадей

Клавиша	Показание дисплея			Процесс
“START”	0		см ² ♦ m ² км ²	Звуковой сигнал
Первый контур	25		см ² ♦ m ² км ²	Обвод
“HOLD”	HOLD	25	см ² ♦ m ² км ² ♦	Фиксация HOLD и перестановка планиметра
“HOLD”		25	см ² ♦ m ² км ²	Разарретирование HOLD
Второй контур	46		см ² ♦ m ² км ²	Обвод
“HOLD”	HOLD	46	см ² ♦ m ² км ²	Фиксация HOLD и перестановка планиметр
“HOLD”		46	см ² ♦ m ² км ²	Разарретирование HOLD
Третий контур	54		см ² ♦ m ² км ²	Обвод
“HOLD”	HOLD	54	см ² ♦ m ² км ²	Фиксация HOLD

а



б



в

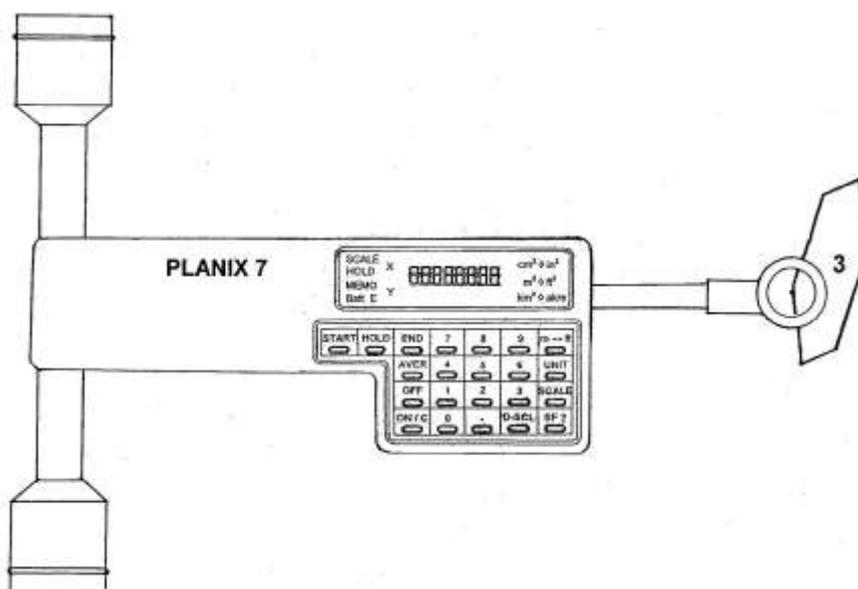


Рисунок 7 – Измерение площадей в режиме накопления:
а – измерение первого контура; б – измерение второго контура;
в – измерение третьего контура

Для начала нового измерения в течение накопленного измерения после отмены второй или любой последующей функции “HOLD” нажмите на клавишу “HOLD”, возвратите трассер на первоначальную исходную точку и нажмите на клавишу “ON / C”. После этого значение площади, зафиксированное в предыдущем измерении, появится на экране дисплея.

3. Сохранение в памяти значения измеренной площади фигуры с использованием клавиши “HOLD”.

Полученные значения измерений фиксируют на экране дисплея клавишей “HOLD”. В этом случае в левом углу экрана дисплея появляется символ HOLD. Это предотвращает неумышленную потерю результата в момент запоминания.

4. Вывод средних значений измерений с использованием клавиши “AVER”.

Для получения наиболее достоверного результата одну и ту же площадь измеряют три раза и из этих измеренных значений вычисляют среднее значение.

Измерьте площадь, нажмите клавишу “END” и снова измерьте ту же площадь. Повторите эти действия несколько раз подряд, после каждого нажимая клавишу “END”. Но не более десяти раз, для планиметра PLANIX 7. В итоге, нажав клавишу “AVER”, получите среднее значение (табл. 6).

При нажатии клавиши “END” на экране дисплея появится “0”. Это значение не зафиксировано и изменяется при движении трассера. Если при помещении трассера на исходную точку показания дисплея стали отличными от “0”, то для проведения второго измерения нажмите на клавишу “ON / C”, на экране дисплея появится “0”. При выполнении этого условия, прежде чем будет нажата клавиша “END”, данные предыдущего измерения сохранятся, а экран дисплея очистится для продолжения измерений усредняемых значений. В итоге, нажав клавишу “AVER”, получите среднее значение.

5. Измерение площади контура, имеющего вкрапленный контур с использованием клавиши “HOLD”.

При обводе измеряемого контура планиметром PLANIX 7 против часовой стрелки, значение площади на дисплее отображается со знаком минус. Используя эту особенность,

можно вычитать площади вкрапленных контуров из площади большого контура (рис. 8).

Таблица 6 – Измерение в режиме вывода средних значений определяемой площади

Клавиша	Показание дисплея			Процесс
“START”	0	см ² ♦	м ²	Звуковой сигнал
Первое измерение	25,2	см ² ♦	м ²	Обвод
“END”	MEMO 0	см ² ♦	м ²	Фиксация в памяти полученного значения
Второе измерение	MEMO 25,6	см ² ♦	м ²	Обвод
“END”	MEMO 0	см ² ♦	м ²	Фиксация в памяти полученного значения
Третье измерение	MEMO 25,4	см ² ♦	м ²	Обвод
“END”	MEMO 0	см ² ♦	м ²	Фиксация в памяти полученного значения
“AVER”	25,4	см ² ♦	м ²	Вывод среднего значения из измерений

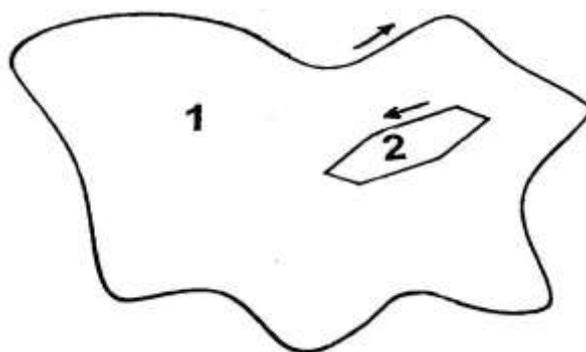


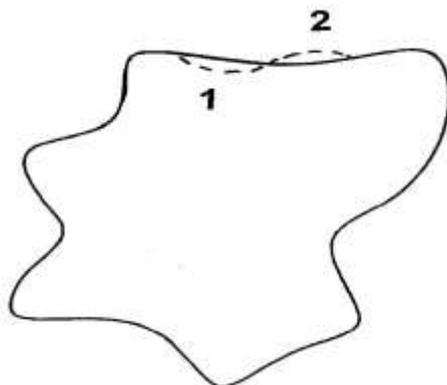
Рисунок 8 – Измерение площади с вкрапленным контуром:
1 – измерение большого контура; 2 – измерение вкрапленного контура

Вначале обводят контур 1 по часовой стрелке, затем фиксируют полученное значение в памяти прибора при помощи клавиши “HOLD”. Далее прибор перемещается на вкраплённый контур 2.

Зафиксированное значение разарретируется нажатием клавиши “HOLD”. Затем обводят контур 2 против часовой стрелки. PLANIX 7 автоматически вычитет площадь контура 2, из ранее сохранённой площади контура 1. Таким образом планиметром можно измерять чистую площадь без вкраплений, с любым числом вкраплённых контуров.

6. Коррекция случайной ошибки.

В процессе обвода необходимо точно следовать по границе контура. Однако, если обводной индекс немного отклонился от границы 1, то эту ошибку допустимо компенсировать. Для этого необходимо сделать отклонение на такую же величину в противоположную сторону 2 (рис. 9).



*Рисунок 9 – Коррекция случайной ошибки:
1 – случайная ошибка; 2 – корректирующая ошибка*

Данная методика получена с практикой и опытом. Она поможет сократить время измерения, не снижая точности.

7. Измерение больших площадей.

Необходимо быть внимательным при измерении больших площадей. PLANIX 7 за один обвод может измерять и отображать площади, размером 300 × 300 см. Большие площади можно измерять методом деления их на отдельные части и накопления их площадей. Накопление ограничено восемью цифрами дисплея. Если значение площади накапливаемого контура превышает данный предел, то оно автоматически сдвинется к более высокой единице измерения.

Счётчик после отсчёта “99 999” возвращается к “0”. Чтобы измерить большую площадь за один раз, необходимо к полученному значению добавить площадь эквивалентную 100 000 единиц. Значение, которое нужно добавить, получают умножением константы единицы площади на 100 000. Величины констант, в зависимости от масштаба, приведены в приложении А.

Измерение площади с учётом масштаба

Планиметр PLANIX 7 может измерить площадь контура, если он вычерчен в уменьшенном масштабе, увеличенном масштабе, или с разными значениями горизонтального и вертикального масштаба.

1. Измерение объекта в уменьшенном масштабе.

Уменьшенный масштаб, представленный в виде аликвотной дроби 1:N, составляет 1:1 000. Знаменатель численного масштаба “N” вводится числовыми клавишами “0...9”. Затем необходимо нажать клавишу “SCALE”. Встроенный компьютер PLANIX 7 выполнит заданные преобразования (табл. 7). В процессе обвода контура планиметр измерит и отобразит его площадь в выбранных единицах измерения.

Таблица 7 – Установка масштаба

Клавиша	Показание дисплея	Процесс
“1” “0” “0” “0”	1 000	Установка знаменателя масштаба
“SCALE”	SCALE 1 000	Ввод масштаба 1:1 000
“START”	0	Начало измерения

2. Измерение объекта в увеличенном масштабе.

Увеличенный масштаб, представленный в виде дроби N:1, составляет 10:1. В отличие от предыдущего варианта вводится значение “1/N” вместо “N”. Ввод этого масштаба, являющегося меньшим, чем единица осуществляется путём преобразованием его в десятичную дробь. Вводится числовыми клавишами “0...9”. Затем необходимо нажать

клавишу “SCALE”. Встроенный компьютер PLANIX 7 выполнит заданные преобразования (табл. 8). В процессе обвода контура планиметр измерит и отобразит его площадь в выбранных единицах измерения.

Таблица 8 – Установка масштаба

Клавиша	Показание дисплея	Процесс
“0” “,” “1”	0,1	Установка значения масштаба
“SCALE”	SCALE 0,1	Ввод масштаба 10:1
“START”	0	Начало измерения

3.Измерение объекта с разными значениями горизонтального и вертикального масштаба.

Масштабы, представленные в виде аликвотной дроби горизонтальный 1:N, вертикальный 1:M, составляют соответственно 1:1 000 и 1:100. Цифровой набор значения масштаба аналогичен предыдущим вариантам. Ввести “N” или “M” и нажать клавишу “D-SCL”. Затем ввести другой масштаб и нажать клавишу “SCALE” (табл. 9).

Таблица 9 – Установка масштаба

Клавиша	Показание дисплея	Процесс
“1” “0” “0” “0”	1 000	Установка значения горизонтального масштаба (может быть введена любая ось)
“D-SCL”	SCALE X 1 000	Готовность к установке значения вертикального масштаба
“1” “0” “0”	100	Установка значения вертикального масштаба
“SCALE”	SCALE Y 100	Готовность к измерению
“START”	0	Начало измерения

Если никакая цена деления масштаба не была введена, микропроцессор автоматически вычислит площадь контура в масштабе 1:1. Любой масштаб должен быть выражен в единых

единицах измерения. Масштаб чертежа 1 мм:1 м, должен быть выражен как 1 мм:1 000 мм, а масштаб 1 дюйм:100 футов как 1 дюйм:1 200 дюймов. Соответствие метрических и английских единиц измерения для линейных и площадных мер приведено в приложении Б.

4.Аннулирование и изменение значения уменьшенного масштаба.

Однажды установленные значения масштаба сохраняются в приборе до тех пор, пока они не были изменены или к прибору не было подсоединено зарядное устройство. И то, и другое стирает из памяти прежние значения масштабов.

Новые значения могут быть установлены, в любой момент, пока заряд аккумулятора позволяет это сделать. Если ввести новое значение “N” и нажать клавишу “SCALE”, то предыдущее значение “N” исчезнет и отобразится новое значение “N”.

При выключении питания данные сохраняются в памяти прибора. Для возврата значений уменьшенного масштаба к масштабу 1:1, необходимо нажать клавиши “1” и “SCALE”.

5.Проверка установленного масштабного коэффициента.

При нажатии клавиши “SF ?” установленные значения масштаба не изменяются. При однократном нажатии отображается горизонтальное значение (табл. 10, 11). Повторное нажатие клавиши отображает вертикальное значение.

Измерение площади в других единицах

Планиметр позволяет выполнять измерения и при других настройках.

1.Измерение площадей в единицах отличных от имеющихся на дисплее.

Площадь может измеряться и непосредственно читаться, например в гектарах. План выполнен в масштабе 1:5 000. Необходимо определить площадь объекта в гектарах вместо метров квадратных. Так как 1 га составляет 10^4 м^2 , используется масштаб “N” = $5\,000 : 10^2 = 50$. Хотя измеренная величина приводится в метрах квадратных, площадь фактически измеряется в гектарах в уменьшенном масштабе от базисного 1:5 000, то есть 1:50.

Таблица 10 – Проверка единого установленного масштаба

Клавиша	Показание дисплея		
“5” “0” “0” “0” “0”		50 000	cm ² ♦ m ² km ²
“SCALE”	SCALE	50 000	cm ² ♦ m ² km ²
“START”		0	cm ² ♦ m ² km ²
“SF ?”	SCALE X	50 000	cm ² ♦ m ² km ²
“SF ?”	SCALE Y	50 000	cm ² ♦ m ² km ²

Таблица 11 – Проверка различных установленных масштабов

Клавиша	Показание дисплея		
“5” “0” “0” “0”		5 000	cm ² ♦ m ² km ²
“D-SCL”	SCALE X	5 000	cm ² ♦ m ² km ²
“5” “0” “0”		500	cm ² ♦ m ² km ²
“SCALE”	SCALE Y	500	cm ² ♦ m ² km ²
“SF ?”	SCALE X	5 000	cm ² ♦ m ² km ²
“SF ?”	SCALE Y	500	cm ² ♦ m ² km ²

2. Вычисление площади из пульсирующего счёта.

Если “UNIT” (единица измерения не была установлена), автоматически выбирается режим импульсного счёта. В этом режиме, площадь может измеряться из импульсного счёта. Для этого необходимо значение, полученное на дисплее, умножить на константу единицы площади. Измерения выполнены на плане масштаба 1:1 000. На дисплее получено значение 3 210. Фактическая площадь составит $3\,210 \times 10 \text{ м}^2 = 32\,100 \text{ м}^2$. Значения констант единиц площади, в зависимости от масштаба, приведены в приложении А.

Охрана труда

При работе с электронными приборами необходимо соблюдать определённые требования. Это позволит избежать причинения травм и поражения электрическим током. А также обеспечит продолжительную эксплуатацию планиметра и необходимую точность измерений.

При работе с планиметром необходимо помнить:

- запрещено включать адаптер электронного планиметра или калькулятора в поврежденную розетку;
- запрещено на электрошнуры тяжелые или острые предметы;
- запрещено разбирать или ремонтировать планиметры или розетки;
- при подготовке к работе источников питания следует соблюдать требования инструкции по эксплуатации блока аккумуляторных источников питания;
- при работе с планиметром всегда проявлять особую осторожность. Не допускать сильных ударов;
- запрещено производить чистку планиметра бензином или любым другим летучим растворителем, а также влажной тряпкой, чистка возможна только сухой мягкой тканью;
- не допускать попадания воды на корпус прибора, его адаптера или на розетку;
- при долговременном хранении прибора, необходимо раз в месяц производить перезарядку аккумулятора. Это позволит максимально продлить период использования батареи;

- не помещать планиметр под прямые солнечные лучи или близко к нагревательным приборам;
- запрещено зажигать в аудитории спички или зажигалки. Допускается подсветка отсчётного устройства планиметра при помощи сотового телефона;
- при возгорании – обесточить щит освещения на этаже, принять меры по эвакуации людей и попытаться погасить пламя огнетушителями из пожарных ящиков, а при сложном возгорании сообщить в службу пожаротушения по телефону **01**;
- в случае травмирования необходимо поставить в известность преподавателя ведущего занятия, а при необходимости вызвать скорую медицинскую помощь по телефону **03**. Оказать первую помощь. Медицинская аптечка находится в директорате и на кафедре;
- вычислительные и графические работы должны выполняться при достаточном освещении;
- на рабочем месте необходимо сидеть прямо, туловище должно быть наклонено вперед с прогнутой вперед поясницей и развернутыми плечами;
- для отдыха глаз рекомендуется периодически закрывать глаза или смотреть вдаль;
- во избежание развития близорукости необходимо следить, чтобы расстояние от глаз до рабочей поверхности равнялось примерно **25–30 см**.

Контрольные вопросы

1. Из каких этапов состоит определение площадей объектов недвижимости?
2. Что положено в основу механического определения площадей?
3. Для чего применяют планиметр?
4. Какие бывают планиметры?
5. Какие планиметры называют линейными?
6. Какие планиметры называют полярными?
7. Из каких элементов состоит полярный планиметр?
8. Из каких элементов состоит линейный планиметр?
9. В каких единицах считают площадь электронные планиметры?

10. В каких системах счётов считают площадь электронные планиметры?
11. Каково минимальное число обводов планиметром для определения площади контура?
12. Какие условия необходимо соблюдать при обводе контура?
13. В каком направлении осуществляется движение обводного индекса планиметра?
14. Назовите ограничения в минимальных размерах контуров на плане для измерения планиметром PLANIX 7.
15. Каково устройство цифрового планиметра PLANIX 7?
16. Для чего нужны рифельные штрихи?
17. Что является источником питания планиметра?
18. Какова продолжительность зарядки аккумулятора?
19. Какова продолжительность работы планиметра при полном заряде аккумулятора?
20. Что предусмотрено в планиметре для энергосбережения?
21. Каков диапазон измерений?
22. Какова цена наименьшего деления?
23. Посредством чего производится управление прибором?
24. Назовите функции клавиш цифрового планиметра PLANIX 7?
25. Как производят выбор системы измерения?
26. Что означает отсутствие системы мер на дисплее?
27. Как выполняют установка единиц измерения?
28. Почему при измерении больших площадей необходимо следить за отображением единиц измерения на дисплее?
29. В каких режимах можно определять площадь цифровым планиметром PLANIX 7?
30. Как определяют площадь цифровым планиметром PLANIX 7 в режиме накопления площадей?
31. Как определяют площадь цифровым планиметром PLANIX 7 в режиме определения среднего значения размера площади?
32. Как можно сохранить в планиметре значение измеренной площади?
33. Как определяют площадь контуров угодий, имеющих вкраплённые контуры?

34. Как можно откорректировать в процессе обвода случайную ошибку?
35. В каких случаях измеряемую площадь делят на части?
36. Как выполняют измерение площади в уменьшенном масштабе?
37. Как выполняется измерение площади в увеличенном масштабе?
38. Как выполняется измерение площади с различными значениями горизонтального и вертикального масштаба?
39. Как можно изменить установленный в планиметре масштаб?
40. Как проверить установленный масштаб?
41. Как можно выполнить измерение в единицах, отсутствующих в планиметре?
42. Как выполняется измерение площади в режиме пульсирующего счёта?
43. Что является результатом определения площади землепользования?
44. Какие требования охраны труда необходимо соблюдать при работе с планиметром?
45. Какие требования по уходу за прибором необходимо соблюдать при работе с планиметром?
46. Какие требования санитарной гигиены необходимо соблюдать при работе с планиметром?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ / В.В. Авакян. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 588 с.
2. Геодезия: учеб. / А.Г. Юнусов, А.Б. Беликов, В.Н. Баранов, Ю.Ю. Каширкин. – М.: Академический проект; Трикста, 2015. – 411с.
3. Геодезия. Охрана труда при ведении топографо-геодезических работ: метод. указания к проведению учебных и производственных практик / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Т.Т. Миллер, Ю.В. Горбунова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 56 с.
4. Гиршберг, М.А. Геодезия: учебник / М.А. Гиршберг. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 384 с.
5. Дьяков, Б.Н. Основы геодезии и топографии: учеб. пособие / Б.Н. Дьяков, В.Ф. Ковязин, А.Н. Соловьёв. – СПб.: Лань, 2011. – 272 с.
6. Золотова, Е.В. Геодезия с основами кадастра: учеб. / Е.В. Золотова, Р.Н. Скогорева. – М.: Академический Проект; Трикста, 2015. – 414 с.
7. Инженерная геодезия: учеб. / Е.Б. Ключин, М.И. Киселёв, Д.Ш. Михелев, В.Д. Фельдман. – М.: Академия, 2010. – 496 с.
8. Инженерная геодезия: учеб. / А.Г. Парамонов [и др.]. – М.: МАКС Пресс, 2014. – 368 с.
9. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс: учеб. для студентов вузов / редактор В.А. Коугия. СПб и др.: Лань, 2015. – 286 с.
10. Инструкция по топографической съёмке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 / ГУГК. – М.: Недра, 1985. – 152 с.
11. Киселев, М.И. Геодезия: учебник / М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. – 384 с.
12. Курошев, Г.Д. Геодезия и топография: учебн. для вузов / Г.Д. Курошев, Л.Е. Смирнов. – М.: Академия, 2006. – 176 с.
13. Маслов, А.В. Геодезия. / А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков. – М.: КолосС, 2006. – 598 с.

14. Михайлов, А.Ю. Инженерная геодезия в вопросах и ответах / А.Ю. Михайлов. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 200 с.
15. Неумывакин, Ю.К. Практикум по геодезии: учеб. пособие / Ю.К. Неумывакин. – М.: КолосС, 2008. – 318 с.
16. Первунин, В.А. Картография: учеб.-метод. пособие / В.А. Первунин; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 130 с.
17. Перфилов, В.Ф. Геодезия: учеб. / В.Ф. Перфилов, Р.Н. Скогорева, Н.В. Усова. – М.: Высш. шк., 2006. – 350 с.
18. Поклад, Г.Г. Геодезия: учеб. пособие / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – М.: Академический Проект, 2013. – 539 с.
19. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: Справочное пособие (ПТБ-88) / ГУГК. – М.: Недра, 1991. – 303 с.
20. Практикум по геодезии: учеб. пособие / Под ред. Г.Г. Поклада. – М.: Академический Проект; Фонд «Мир», 2015. – 487 с.
21. Пресняков, В.В. Современные топографо-геодезические методы определения площадей (территорий) на картах и планах / В.В. Пресняков. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 244 с.
22. Сафонов, А.Я. Топография: учебное пособие / А.Я. Сафонов, К.Н. Шумаев, Т.Т. Миллер; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 222 с.
23. Справочник стандартных и употребляемых (распространённых) терминов по геодезии, картографии, топографии, геоинформационным системам, пространственным данным. – М.: Братишка, 2007. – 736 с.
24. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 / ГУГК. – М.: Недра, 1989. – 286 с.
25. Условные знаки для топографической карты масштаба 1:10 000 / ГУГК. – М.: Недра, 1977. – 143 с.
26. Уставич, Г.А. Геодезия: учеб. Кн. 1 / Г.А. Уставич. – Новосибирск: СГГА, 2012. – 352 с.
27. Уставич, Г.А. Геодезия: учеб. Кн. 2 / Г.А. Уставич. – Новосибирск: СГГА, 2014. – 536 с.
28. Фельдман В.Д. Основы инженерной геодезии: учеб./ В.Д. Фельдман, Д.Ш. Михелев. – М.: Высш. шк., 2001. – 314 с.

29. Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости» от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ
30. Федотов, Г.А. Инженерная геодезия: учеб. / Г.А. Федотов. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 479 с.
31. Фокина, Л.А. Картография с основами топографии: учеб. пособ. / Л.А. Фокина. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 335 с.
32. Хохановская, В.И. Пособие по дешифрированию аэрокосмических снимков и таблицы условных знаков для целей создания планов и карт / В.И. Хохановская; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 163 с.
33. Чекалин, С.И. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии: учеб. пособ. / С.И. Чекалин. – М.: Академический Проект, 2009. – 393 с.
34. Шумаев, К.Н. Геодезия. Курс лекций: учеб. пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов. – Красноярск: Гротеск, 2004. – 80 с.
35. Шумаев, К.Н. Геодезия. Линейный планиметр PLANIX 7: метод. указания к выполнению лабораторных работ / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Т.Т. Миллер; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 30 с.
36. Шумаев, К.Н. Геодезия. Определение площади объекта недвижимости: метод. указ. к выпол. расч.-графич. работы / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 36 с.
37. Шумаев, К.Н. Геодезия. Геодезические работы при ведении кадастра недвижимости: курс лекций / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 196 с.
38. Шумаев, К.Н. Геодезия. Топографо-геодезические работы в землеустройстве: учеб. пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 180 с.
39. Шумаев, К.Н. Картография. Основы геометризации пространства: учебное пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 308 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Константы единицы площади

Таблица А.1 – Цена наименьшего деления планиметра для различных масштабов

Масштаб	Площадь / число
1:1	0.1 см ²
1:10	10 см ²
1:50	250 см ²
1:100	0.1 м ²
1:200	0.4 м ²
1:250	0.625 м ²
1:300	0.9 м ²
1:400	1.6 м ²
1:500	2.5 м ²
1:600	3.6 м ²
1:1 000	10 м ²
1:1 500	22.5 м ²
1:2 000	40 м ²
1:2 500	62.5 м ²
1:5 000	250 м ²
1:10 000	1 000 м ²
1:25 000	6 250 м ²
1:50 000	25 000 м ²

Соотношение метрических и английских мер

Таблица Б.1 – Соотношение линейных мер, применяемых при записи масштаба

Исходная единица	Соответствующая меньшая
1 км	1 000 м
1 м	100 см
1 см	10 мм
1 ярд	3 фута
1 фут	12 дюймов

Таблица Б.2 – Соотношение площадных мер, применяемых при записи масштаба

Исходная единица	Соответствующая меньшая
1 км ²	1 000 000 м ²
1 га	10 000 м ²
1 м ²	10 000 см ²
1 см ²	100 мм ²
1 ярд ²	9 футов ²
1 фут ²	144 дюйма ²
1 акр ²	43 560 футов ²
1 миля ²	640 акров

ГЕОДЕЗИЯ. ИЗУЧЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО ПЛАНИМЕТРА PLANIX 7

*Методические указания
к выполнению лабораторных работ*

*Шумаев Константин Николаевич
Сафонов Александр Яковлевич
Миллер Татьяна Тимофеевна
Горбунова Юлия Викторовна*

Редактор М.М. Ионина

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.

Подписано в печать 06 . 03. 2018. Формат 60x90/16. Бумага тип. № 1.

Печать – ризограф. Усл. печ. л. 2,25 . Тираж 56 экз. Заказ № 51

Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117