

Лаборатория квантовой  
магнитометрии

Накопитель данных  
DLPOS



*Руководство пользователя*

## Содержание.

<b>Содержание.</b> ....	<b>2</b>
<b>Введение.</b> ....	<b>7</b>
<b>Накопитель данных.</b> ....	<b>8</b>
Назначение.....	8
Технические характеристики. ....	8
Комплект поставки. ....	9
Разъемы внешних устройств. ....	10
Дисплей и клавиатура. ....	11
Включение питания. ....	11
Выключение питания.....	12
Настройка дисплея. ....	13
Функциональные клавиши. ....	13
Ввод символов алфавита. ....	14
<b>Интерфейс пользователя.</b> ....	<b>15</b>
Начальные сведения.....	15
Основное меню. ....	15
Контроль питания. ....	16
Пользование справкой. ....	17
<b>Установка даты и времени.</b> .....	<b>19</b>
Режимы установки времени.....	19
Установка времени в режиме ручного ввода. ....	19
Режим коррекции времени и даты. ....	20
Синхронизация часов внешних устройств.....	20
Тест часов накопителя данных.....	20
<b>Режим тестовых измерений.</b> ....	<b>21</b>
Назначение.....	21
Рабочее окно режима тестовых измерений. ....	21
Графическое отображение результатов. ....	24
Выбор рабочего диапазона.....	24

Запуск измерения. ....	25
Запуск непрерывных измерений. ....	25
Форсированные измерения. ....	25
Выход из режима. ....	26
Порядок измерений. ....	26
<b>Режим вариационной станции. ....</b>	<b>27</b>
Назначение.....	27
Ввод параметров. ....	27
Выбор рабочего диапазона.....	27
Создание файла данных.....	28
Ввод идентификаторов. ....	29
Определение прибора.....	30
Периодичность измерений.....	31
Сводная таблица. ....	31
Открытие файла данных.....	32
Быстрое создание файлов.....	33
Быстрое открытие файлов.....	33
Отмена открытия файлов. ....	34
Рабочее окно режима.....	34
Графическое отображение результатов. ....	35
Запуск измерения. ....	36
Синхронизация запуска.....	36
Остановка измерений.....	37
Выход из режима. ....	37
Порядок измерений. ....	37
<b>Режим площадной съемки.....</b>	<b>38</b>
Назначение.....	38
Ввод параметров. ....	38
Выбор рабочего диапазона.....	39
Создание файла данных.....	39
Ввод идентификаторов. ....	40

Определение прибора.....	40
Периодичность измерений.....	41
Привязка к пикетам.....	41
Привязка к профилям.....	42
Сводная таблица.....	43
Открытие файла данных.....	43
Дополнительные возможности.....	44
Рабочее окно режима.....	45
Графическое отображение результатов.....	46
Направление движения.....	47
Ввод номера пикета.....	47
Ввод шага пикетов.....	48
Ввод номера профиля.....	48
Ввод шага профилей.....	48
Возврат к предыдущей точке.....	48
Ввод метки измерения.....	49
Запуск измерения.....	50
Сохранение результата.....	50
Отказ от записи результата.....	51
Запуск непрерывных измерений.....	51
Выход из режима.....	52
Порядок измерений.....	52
<b>Режим градиентометра.....</b>	<b>53</b>
Назначение.....	53
Ввод параметров.....	53
Выбор рабочего диапазона.....	54
Создание файла данных.....	54
Ввод идентификаторов.....	54
Определение прибора.....	55
Периодичность измерений.....	55
Привязка к пикетам.....	56

Привязка к профилям. ....	56
Установка базы градиентометра. ....	57
Сводная таблица. ....	57
Открытие файла данных. ....	58
Дополнительные возможности. ....	59
Рабочее окно режима. ....	59
Графическое отображение результатов. ....	61
Направление движения. ....	62
Ввод номера пикета. ....	62
Ввод шага пикетов. ....	63
Ввод номера профиля. ....	63
Ввод шага профилей. ....	63
Возврат к предыдущей точке. ....	63
Ввод метки измерения. ....	64
Контроль градиента. ....	64
Запуск измерения. ....	65
Сохранение результата. ....	65
Отказ от записи результата. ....	66
Запуск непрерывных измерений. ....	66
Выход из режима. ....	66
Порядок измерений. ....	67
<b>Просмотр данных. ....</b>	<b>68</b>
Выбор типа файла. ....	68
Выбор файла данных. ....	69
Удаление файлов. ....	69
Окна просмотра. ....	69
Графическое отображение результатов. ....	70
Позиция просмотра. ....	70
Параметры съемки. ....	71
<b>Связь с компьютером. ....</b>	<b>72</b>
Синхронизация часов. ....	73

<b>Сведения о программе.....</b>	<b>74</b>
<b>Алфавитный указатель. ....</b>	<b>75</b>

·  
·  
·  
·  
·  
·  
·

---

# Накопитель данных DLPOS

## *Руководство пользователя*

### **Введение.**

Накопитель данных DLPOS разработан в Лаборатории Квантовой Магнитометрии и предназначен для совместной работы в качестве блока регистрации с магнитометрами POS-1, POS-2 при проведении геологоразведочных работ.

Накопитель данных позволяет проводить измерения в режиме вариационной станции, площадной съемки и съемки модуля градиента геомагнитного поля. Так же предусмотрен режим тестовых измерений для определения работоспособности магнитометров и оценки магнитной обстановки перед проведением работ.

Графический дисплей с разрешением 240x128 точек позволяет представлять всю информацию, относящуюся к результату измерения и режиму работы магнитометра, в удобном для пользователя виде. При этом основные информационные поля выводятся крупным шрифтом. Возможность настройки контрастности и включения подсветки индикатора в любой момент времени дает дополнительное удобство в работе с накопителем в условиях недостаточной видимости.

Накопитель данных позволяет сохранять результаты измерений в энергонезависимой памяти. В дальнейшем эти данные могут быть считаны при помощи программного обеспечения, поставляемого с накопителем, и сохранены на жестком носителе персонального компьютера.

Настоящее руководство предназначено для изучения правил пользования накопителем данных DLPOS и не содержит принципиальные электрические схемы. Обслуживание и ремонт накопителя рекомендуется проводить в организации разработчика прибора по указанному ниже адресу:

620002, Екатеринбург, К-2, ул. Мира, 19  
Уральский Государственный Технический Университет  
Физико-технический факультет  
НИИЛ Квантовой Магнитометрии  
Телефон: (343) 375-95-53  
Факс: (343) 375-95-53  
E-mail: [sva@dpt.ustu.ru](mailto:sva@dpt.ustu.ru)  
Web: [www.magnetometer.ru](http://www.magnetometer.ru)

## Накопитель данных.

### Назначение.

Накопитель данных DLPOS предназначен для совместной работы в качестве блока регистрации с магнитометрами POS – 1 и POS – 2. Накопитель данных позволяет проводить измерения модуля индукции магнитного поля в режиме вариационной станции и площадной съемки, измерения модуля градиента геомагнитного поля в режиме площадной съемки. Все результаты измерений записываются в энергонезависимую память накопителя и доступны для считывания в персональный компьютер при помощи программного обеспечения, поставляемого с прибором.

Условия эксплуатации накопителя данных:

- напряжение питания от 10В до 15В;
- температура окружающей среды от  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха 98%;
- отсутствие в воздухе паров агрессивных сред.

### Технические характеристики.

Конструктивно накопитель данных выполнен в виде единого блока, внешний вид которого показан на Рис. 1. Лицевая панель накопителя содержит индикатор и клавиатуру. Справа имеется три разъема для подключения источника питания и внешних устройств: магнитометра и персонального компьютера, при помощи соединительных кабелей, входящих в комплект поставки накопителя.



Рис. 1. Внешний вид накопителя данных DLPOS.

Использование графического индикатора с подсветкой и клавиш увеличенного размера облегчают эксплуатацию накопителя в условиях недостаточной видимости и холода. Наличие энергонезависимой памяти позволяет сохранять до 250 тысяч измерений.

Таблица 1 содержит список основных технических характеристик накопителя.

Таблица 1.

Характеристика	Значение
Разрешение графического ЖКИ дисплея, точки	240 x 128
Разрешение дисплея в текстовом режиме, строки x символы	16 x 40
Число клавиш клавиатуры	32
Рабочий температурный диапазон, °С	-20 - +60
Потребляемая мощность без подсветки ЖКИ, Вт	0,7
Потребляемая мощность с подсветкой ЖКИ, Вт	3
Напряжение питания, В	10 – 15
Вес, кг	1,5
Габариты, мм	260 x 150 x 45
Стабильность часов реального времени при включенном питании, ppm	3
Стабильность часов реального времени при выключенном питании, ppm	12
Объем энергонезависимой памяти (вариационная станция), изм.	250000
Объем энергонезависимой памяти (площадная съемка), изм.	80000
Интерфейс связи с магнитометром и персональным компьютером	2 x RS-232

#### Комплект поставки.

Таблица 2 содержит список компонент, входящих комплект поставки накопителя данных DLPOS.

Таблица 2.

Наименование	Количество
Накопитель данных DLPOS	1 шт.
Кабель питания	1 шт.
Кабель связи с магнитометром	1 шт.
Кабель связи с персональным компьютером	1 шт.
Руководство пользователя	1 шт.
Дискета с программным обеспечением	1 шт.

### Разъемы внешних устройств.

Накопитель данных DLPOS имеет три разъема, предназначенных для подключения батарей питания и внешних устройств: магнитометра POS – 1, градиентометра POS – 2 и персонального компьютера. Все разъемы расположены на правой боковой панели корпуса накопителя. Назначение разъемов:

- Дальний от оператора четырехштырьковый разъем – подключение батарей питания или аккумулятора.
- Ближний к оператору четырехштырьковый разъем – подключение магнитометра, градиентометра или персонального компьютера.
- Средний четырехштырьковый разъем – подключение магнитометра, градиентометра или персонального компьютера.

Для подключения батарей питания или аккумулятора к накопителю данных используется дальний от оператора четырехштырьковый разъем. Распайка разъема питания показана на Рис. 2.

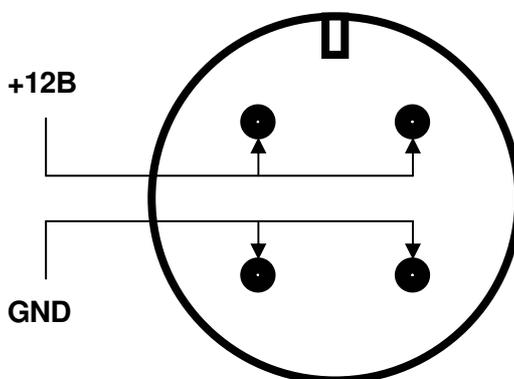


Рис. 2. Распайка разъема питания накопителя данных DLPOS.

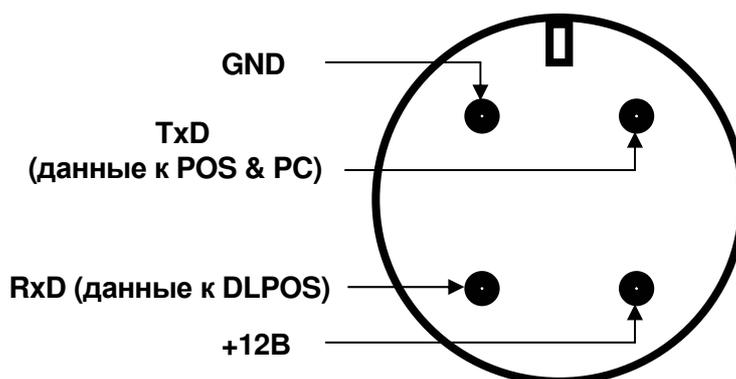


Рис. 3. Распайка разъемов внешних устройств накопителя данных DLPOS.

Для подключения магнитометра, градиентометра и персонального компьютера используются два четырехштырьковых разъема. Помимо линий связи они имеют выходы питания магнитометра и градиентометра. Отличие этих разъемов состоит в том, что ближний к оператору разъем обеспечивает связь через последовательный порт накопителя COM1, а средний разъем – через COM2. Распайка разъемов внешних устройств показана на Рис. 3.

## Дисплей и клавиатура.

Лицевая панель накопителя данных содержит графический дисплей с разрешением 240x128 точек и клавиатура, состоящая из 32 клавиш. Внешний вид лицевой панели накопителя показан на Рис. 4.

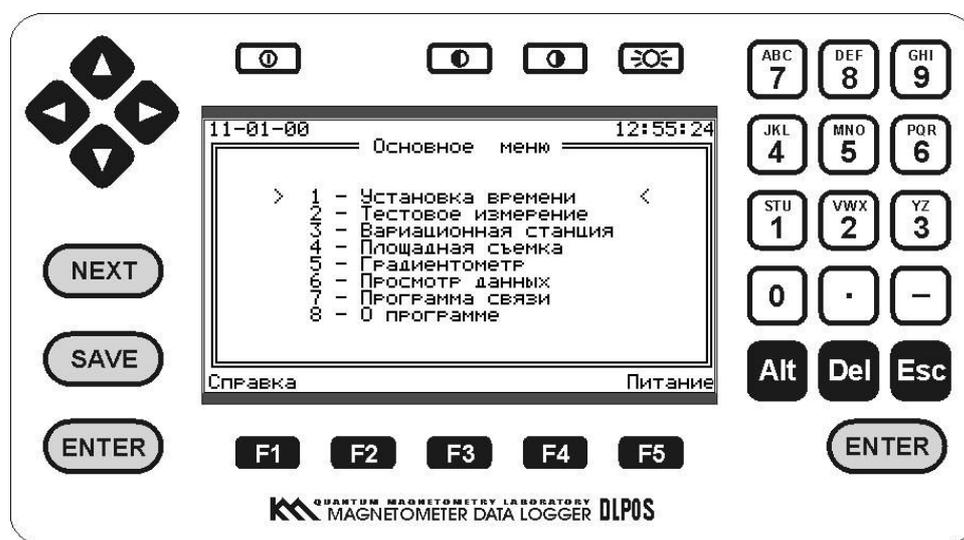


Рис. 4. Внешний вид лицевой панели накопителя данных DLPOS.

Клавиатура накопителя состоит из нескольких функциональных групп клавиш:

- Клавиша включения и выключения питания – расположена слева над дисплеем накопителя данных.
- Клавиши контраста и подсветки индикатора – расположены справа над дисплеем накопителя данных.
- Клавиши управления курсором – расположены в левом верхнем углу лицевой панели накопителя. Далее по тексту они будут называться: LEFT – перемещение курсора влево, RIGHT – перемещение курсора вправо, UP – перемещение курсора вверх и DOWN – перемещение курсора вниз.
- Клавиши управления ENTER, SAVE, NEXT, ESC. Клавиша ENTER для удобства расположена как слева, так и справа на лицевой панели накопителя данных.
- Функциональные клавиши F1 – F5. Клавиши расположены под индикатором накопителя данных.
- Клавиши редактирования 0 – 9, «.», «-», DEL. Клавиши расположены справа на лицевой панели накопителя данных.
- Клавиша альтернативной функции ALT. Эта клавиша изменяет функции других клавиш клавиатуры при одновременном нажатии с ними.

## Включение питания.

Для включения накопителя данных DLPOS подключите с помощью соответствующего кабеля связи магнитометр или персональный компьютер и, используя кабель питания, внешний аккумулятор к накопителю и нажмите клавишу включения питания, расположенную справа над дисплеем на лицевой панели

накопителя. Схемы подключения магнитометра и персонального компьютера показаны на Рис. 5 и Рис. 6 соответственно.

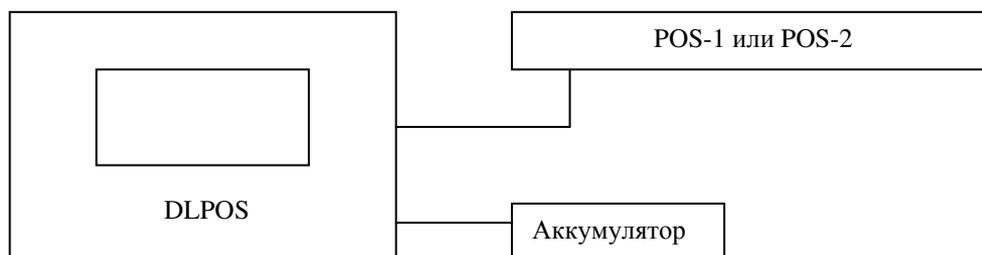


Рис. 5. Схема подключения магнитометра к накопителю данных DLPOS.

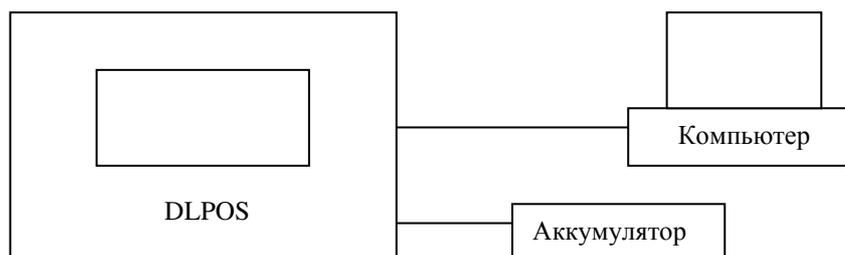


Рис. 6. Схема подключения компьютера к накопителю данных DLPOS.

Аккумулятор подключается к дальнему от оператора четырехштырьковому разъему. Магнитометр или персональный компьютер подключаются к ближним четырехштырьковым разъемам. При этом ближний к оператору разъем обеспечит связь через порт COM1 накопителя данных, а дальний от оператора разъем – через COM2.

После включения питания процессор накопителя проведет необходимые тесты периферийных устройств, в начале которых будет слышан звуковой сигнал. Во время тестирования на дисплее накопителя будет выведена заставка производителя. Длительность процесса тестирования составляет примерно 10 секунд. Она может быть и больше, если диск накопителя содержит ошибки файловой системы или нуждается в очистке свободных кластеров. По окончании тестов системы на экран дисплея накопителя данных будет выведено основное меню и пользователь сможет начать работу с прибором.

Одновременно с включением накопителя данных на его разъемах внешних устройств появится напряжение питания, используемое для магнитометров. Таким образом, обеспечивается включение питания всего прибора целиком.

### **Выключение питания.**

В любой момент времени в процессе работы с накопителем данных пользователь может выключить прибор повторным нажатием на клавишу включения питания. При этом будет подан звуковой сигнал. При отключении питания сохраняются все настройки интерфейса и режимов работы, а также все данные измерений, сделанные в процессе съемок. Будьте внимательны при отключении питания в режиме вариационной станции, т.к. при этом дальнейшие измерения будут прекращены.

После отключения питания накопителя данных рекомендуется отключить кабель связи с персональным компьютером. Магнитометр можно не отключать от накопителя данных, если не предполагается консервация или перевозка прибора. Так же нет необходимости отключать аккумуляторные батареи от выключенного

накопителя данных за исключением случаев транспортировки и консервации прибора.

Не допускайте отключение аккумуляторных батарей от включенного накопителя данных в период файловых операций, так как в этом случае возможна потеря данных. Всегда используйте клавишу питания для выключения прибора.

### **Настройка дисплея.**

При работе с накопителем данных пользователь может изменять контраст изображения дисплея в зависимости от угла просмотра и освещенности. Так же имеется возможность включить подсветку индикатора в условиях недостаточной видимости.

Для настройки контраста изображения используйте клавиши увеличения или уменьшения контраста, расположенные слева над дисплеем на лицевой панели накопителя данных. Настроить контраст изображения вы можете в любой момент времени, не прерывая измерений или других действий в процессе работы с прибором.

При выключении питания накопителя данных настройка контраста сохраняется в энергонезависимой памяти. При последующем включении эти данные восстанавливаются, избавляя оператора от необходимости подстраивать контраст при каждом включении прибора.

Для включения подсветки индикатора необходимо нажать клавишу включения подсветки, расположенную слева над дисплеем накопителя данных. Выключение подсветки достигается повторным нажатием на эту клавишу. Включить или выключить подсветку индикатора вы можете в любой момент времени, не прерывая измерений или других действий в процессе работы с прибором. По возможности используйте подсветку только в условиях недостаточной видимости в целях экономии заряда аккумуляторных батарей.

Данные о режиме подсветки при выключении питания накопителя не сохраняются. Таким образом, при включении питания подсветка индикатора всегда отключена в целях экономии заряда аккумуляторов. При необходимости оператор должен включить подсветку индикатора самостоятельно.

### **Функциональные клавиши.**

Для облегчения ввода команд интерфейса пользователя в накопителе данных используются функциональные клавиши F1 – F5, расположенные под дисплеем на лицевой панели. Расположение их таково, что название команды для соответствующей функциональной клавиши выводится над ней в нижней строке дисплея, обеспечивая интуитивно понятное соответствие между командами и клавишами.

Например, нажатие клавиши F1 в большинстве случаев используется для вызова встроенной справки и название соответствующей команды «Справка» в этих случаях выводится непосредственно над клавишей F1 в левом нижнем углу индикатора (см. Рис. 4).

В некоторые команды интерфейса пользователя используют комбинацию клавиш ALT+F1 – ALT+ F5, реализуемую одновременным нажатием клавиши ALT и одной из функциональных клавиш. Для визуализации этих команд при нажатии клавиши ALT состояние последней строки дисплея изменяется, определяя новое соответствие команд и функциональных клавиш.

### **Ввод символов алфавита.**

При задании имен файлов данных и оператора, названий объекта съемки и прибора, а также в ряде других случаев, оператору может потребоваться вводить символы алфавита. Такая возможность реализована в накопителе данных. Для ввода символов английского алфавита необходимо использовать клавишу альтернативной функции ALT.

Ввод символов алфавита достигается одновременным нажатием клавиши ALT и соответствующей символу цифровой клавиши 1 – 9. При этом каждой клавише соответствует несколько символов алфавита, что и указано на них в виде надписи из соответствующего набора символов, расположенной над цифрой (см. Рис. 4).

Порядок ввода символов алфавита:

- Нажмите клавишу ALT.
- Нажмите нужную цифровую клавишу. При этом в текущей позиции ввода начнут последовательно отображаться символы, соответствующие этой клавише.
- Дождитесь вывода необходимого символа и отпустите цифровую клавишу. Выбранный символ будет введен и позиция курсора сдвинется вправо для ввода следующего символа.
- По окончании ввода символов алфавита отпустите клавишу ALT.

## Интерфейс пользователя.

### Начальные сведения.

Интерфейс пользователя накопителя данных DLPOS представляет собой набор команд меню, обеспечивающих выполнение всех необходимых действий в процессе проведения съемок геомагнитного поля. Помимо этого он предоставляет сервисные функции контроля питания, вывод даты и времени, настройку индикатора дисплея, вывод справочной информации и т. д.

В процессе работы вся информация о параметрах и результатах текущей операции выводится на экран дисплея накопителя в информационных окнах. Используя соответствующие клавиши, вы можете выбирать требуемые режимы работы и выполнять необходимые действия. При этом если в процессе выполнения возникают ошибки, на экран дисплея выводятся предупреждающие сообщения, в которых предлагается способ выхода из создавшейся ситуации.

Для обеспечения связи с персональным компьютером разработчики предоставляют дополнительное программное обеспечение, поставляемое с накопителем данных на установочной диске, интерфейс пользователя которого описан отдельно.

### Основное меню.

После включения питания накопителя данных на экран дисплея выводится основное меню интерфейса пользователя. Внешний вид основного меню показан на Рис. 7.

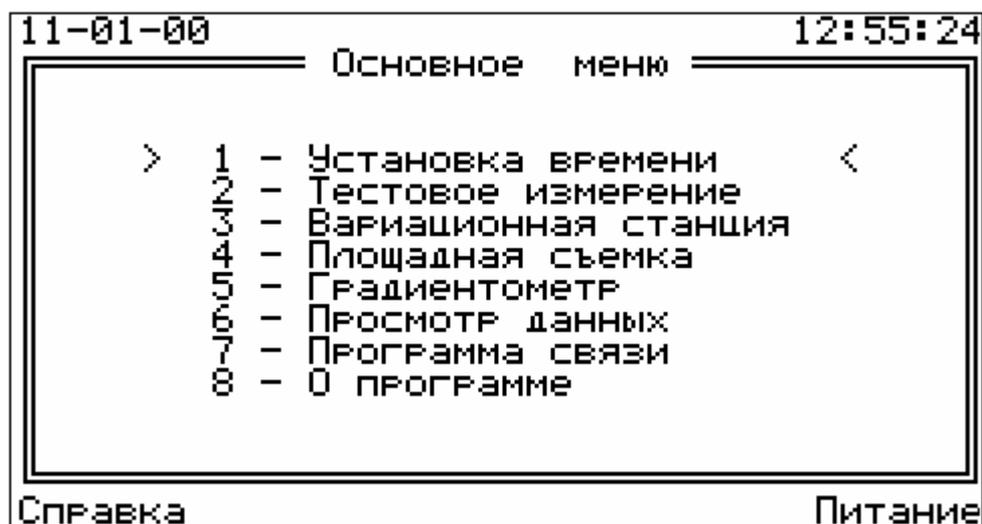


Рис. 7. Основное меню интерфейса пользователя накопителя данных.

В центре индикатора накопителя данных расположено основное меню интерфейса пользователя, содержащее названия всех доступных режимов работы:

- Установка времени – запуск программы установки даты и времени встроенных часов накопителя данных.
- Тестовое измерение – переход в режим тестовых измерений для оценки работоспособности магнитометра и магнитной обстановки.
- Вариационная станция – переход в режим работы вариационной станции с сохранением всех результатов измерений, содержащих

значения модуля индукции геомагнитного поля, на диске накопителя.

- Площадная съемка – переход в режим работы площадной съемки с сохранением всех результатов измерений и координатной привязки на диске накопителя.
- Градиентометр – переход в режим работы площадной съемки с сохранением данных о модуле индукции геомагнитного поля, его градиенте и координатной привязки на диске накопителя.
- Просмотр данных – запуск программы просмотра данных ранее проведенных съемок, результаты которых сохранены на диске накопителя в виде отдельных файлов.
- Программа связи – запуск программы связи с персональным компьютером для считывания данных ранее проведенных съемок и сохранения их на жестком носителе информации.
- О программе – вывод сведений о версии программного обеспечения, его производителе, распределении портов связи, свободном объеме диска накопителя и т. д.

Текущий выбор режима работы обозначен стрелками > <. Для смены режима используйте клавиши управления курсором. Нажатие клавиши UP перемещает выбор вверх, а нажатие клавиши DOWN – вниз. По окончании выбора необходимого режима работы нажмите клавишу ENTER для запуска соответствующей программы. Аналогичного результата можно достичь простым нажатием цифровой клавиши. Соответствие цифровых клавиш и режимов работы указано в основном меню. То есть нажатие клавиши «1» запустит программу установки времени, «2» – переведет вас в режим тестовых измерений и т. д.

В верхней строке индикатора отображается информация о текущем значении даты и времени встроенных часов накопителя данных. Во всех режимах работы эта информация постоянно доступна и отображается в этой строке.

В низу дисплея выводится строка состояния. В ней отображается подсказка пользователю о доступных действиях в конкретный момент времени. Чаще всего в ней выводятся названия команд интерфейса, соответствующих функциональным клавишам F1 – F5. При этом названия команд располагаются непосредственно над соответствующей клавишей клавиатуры, делая интерфейс пользователя интуитивно понятным и облегчая работу оператора.

Например, на Рис. 7 команда «Справка» соответствует клавише F1, а команда «Питание» – клавише F5. Нажатие этих клавиш приведет к выводу окна справки и индикатора заряда батареи питания соответственно.

### **Контроль питания.**

В процессе работы с накопителем данных пользователь имеет возможность вывести в верхнем левом углу экрана дисплея индикатор заряда батарей, как показано на Рис. 8. Для этого необходимо выполнить команду «Питание», нажав клавишу F5. Эта команда доступна во всех режимах работы.

Индикатор заряда батарей содержит закрашенную область, соответствующую остаточному заряду аккумуляторов, используемых для питания прибора. То есть, полностью закрашенный индикатор соответствует заряженным аккумуляторам, а не закрашенный – полностью разряженным аккумуляторам. Промежуточные уровни закрашки показывают остаточный заряд аккумуляторных батарей в процентном отношении к их полному заряду.

Индикатор заряда батарей так же можно использовать для контроля при питании от других источников напряжения. При этом следует учитывать, что полностью покрашенный индикатор соответствует напряжению питания не менее 12,6 В, а не покрашенный индикатор – напряжению не более 10,6 В. Промежуточные значения напряжений распределены линейно по шкале индикатора.

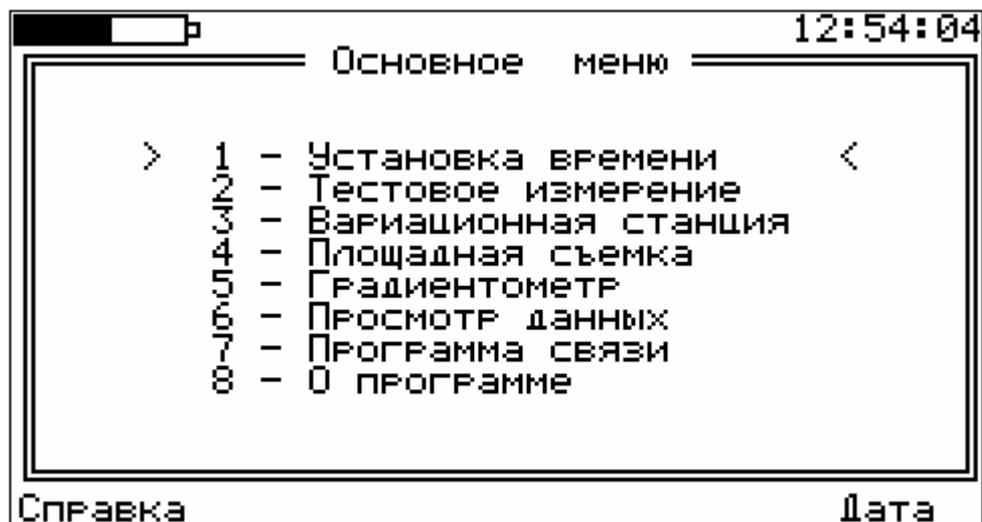


Рис. 8. Внешний вид индикатора заряда батарей накопителя данных.

При полном разряде аккумуляторов или при достижении напряжения питания нижней границы допустимого уровня индикатор заряда батарей начинает мигать для привлечения внимания оператора. Не рекомендуется продолжать работу в данном случае. С целью избежания дальнейшего разряда аккумуляторов так же отключается подсветка индикатора дисплея, если она до этого была включена. Дальнейшее включение подсветки станет возможным после замены разряженных аккумуляторов или восстановления нормального уровня напряжения питания.

После выполнения команды «Питание» и вывода индикатора заряда батарей на экран дисплея клавише F5 ставится в соответствие команда «Дата». Данная ситуация показана на Рис. 8. Выполнение этой команды вернет вывод текущего значения даты и скроет индикатор заряда батарей, как показано на Рис. 7. Таким образом, клавиша F5 служит переключателем между отображением даты и индикатора заряда батарей в одной области экрана, а название соответствующей ей команде обновляется в строке состояния.

После определения выбора между контролем питания или выводом даты в любом из режимов работы накопителя он сохраняется и при работе в остальных режимах до повторного нажатия клавиши F5. Более того, при выключении питания текущее значение выбора пользователя сохраняется в энергонезависимой памяти и восстанавливается при последующем включении прибора, избавляя оператора настраивать интерфейс в каждом сеансе работы.

### **Пользование справкой.**

В процессе работы с накопителем данных пользователь имеет возможность в любом из режимов получить краткие справочные сведения о назначении данного режима, доступных командах и путях разветвления программы (т. е. команд возврата в основное меню или продолжения работы в данном режиме). Для вывода окна справки в любой момент времени достаточно воспользоваться командой «Справка» путем нажатия соответствующей ей клавиши F1, как показано на Рис. 8.

При выполнении команды «Справка» на экран дисплея накопителя данных выводится окно справочной системы. Пример окна встроенной справки накопителя данных показан на Рис. 9.

После исполнения команды «Справка» и вывода окна справочной системы накопитель данных переходит в режим ожидания команд справочной системы. Доступные команды интерфейса пользователя в этом случае выводятся в строке состояния накопителя.

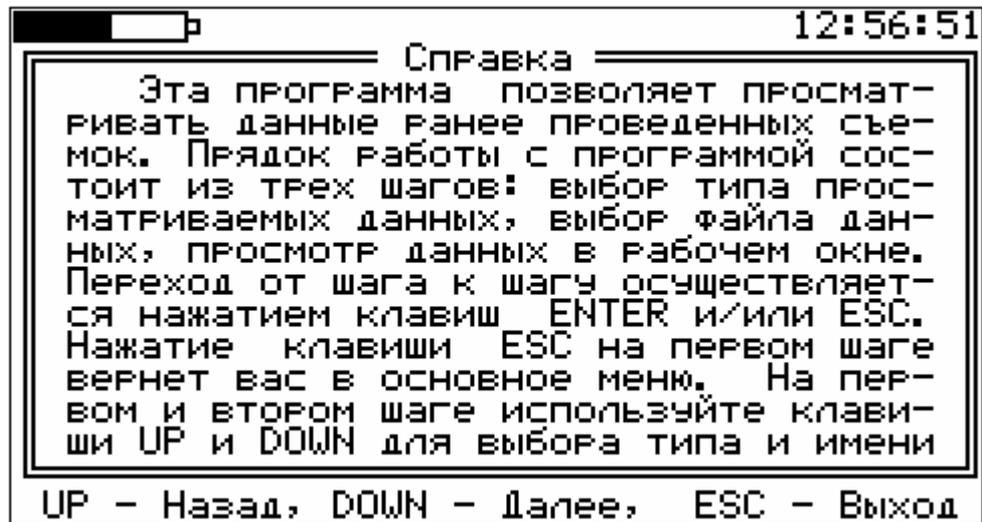


Рис. 9. Внешний вид окна встроенной справки накопителя данных.

В режиме справки пользователю доступны следующие команды:

- UP (перемещение курсора вверх) – возврат к предыдущей странице справки.
- DOWN (перемещение курсора вниз)– переход к следующей странице справки.
- ESC – выход из режима справки и возврат к работе с накопителем данных.

Если окно справочной системы в данном режиме работы содержит одну страницу, то команды UP и DOWN становятся недоступны. Это отображается соответствующей надписью в строке состояния. Пользователь в этом случае может вернуться к выполнению работ при помощи нажатия клавиши ESC.

При пользовании справкой в режиме вариационной станции измерения не прерываются, и все полученные результаты записываются в энергонезависимую память накопителя данных.

Встроенная справка накопителя данных DLPOS содержит все основные положения данного руководства. Используйте справочную систему накопителя данных при обучении работы с ним. Опытным пользователям команда «Справка» так же может оказать помощь при выполнении работ на объекте.

## Установка даты и времени.

### Режимы установки времени.

При выборе первого пункта основного меню интерфейса пользователя на экран дисплея выводится окно программы установки даты и времени встроенных часов накопителя данных. Внешний вид этого режима показан на Рис. 10.

Данная программа позволяет установить текущее значение времени и даты встроенных часов накопителя данных в соответствии с реальными значениями мирового времени. Установленные значения времени и даты сохраняются в энергонезависимой памяти накопителя данных и ведут себя при выключении питания в соответствии с техническими характеристиками, описанными выше.

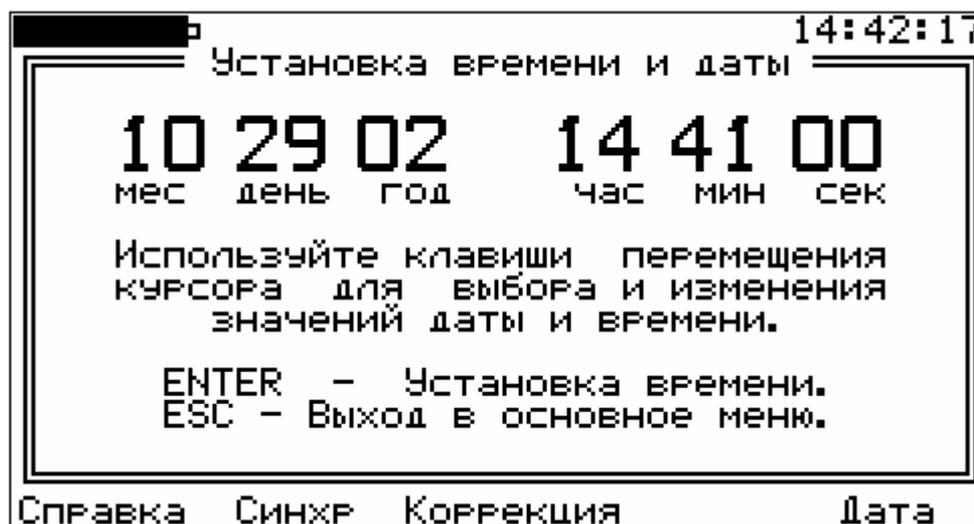


Рис. 10. Установка времени и даты встроенных часов накопителя данных.

При выборе этой программы пользователь имеет возможность установить текущее значение времени и даты встроенных часов накопителя данных в двух режимах:

- Режим ручного ввода значений времени и даты.
- Режим коррекции по сигналам точного времени.

### Установка времени в режиме ручного ввода.

Для ручного ввода значений времени и даты встроенных часов накопителя данных используйте клавиши управления курсором LEFT, RIGHT, UP и DOWN. Текущая позиция ввода значения месяца, даты, года, часа, минуты или секунды обозначена мигающим значением изменяемого числа. Нажатие клавиш LEFT и RIGHT переводит выбор фокуса ввода влево или вправо соответственно. Нажатие клавиш UP и DOWN изменяет значение в текущей позиции ввода в большую или меньшую стороны соответственно.

После определения необходимого значения всех параметров в момент, соответствующий установленному времени, нажмите клавишу ENTER. После этого показания встроенных часов накопителя данных будут согласованы с введенными вами значениями.

В дальнейшем, при измерениях, все результаты будут привязаны к установленным вами значениям даты и времени. Проверяйте и корректируйте показания встроенных часов накопителя данных перед проведением съемок.

Для возврата в основное меню интерфейса пользователя из программы установки времени и даты нажмите клавишу ESC. При этом введенные ранее значения даты и времени при помощи клавиши ENTER будут сохранены.

### **Режим коррекции времени и даты.**

В программе установки времени и даты пользователь имеет возможность скорректировать текущие показания встроенных часов накопителя данных с реальными значениями по сигналам точного времени.

Для этого необходимо заблаговременно до сигнала точного времени нажать клавишу F3 (команда «Коррекция», показанная на Рис. 10) и отпустить ее по сигналу точного времени для установки встроенных часов накопителя данных в соответствии с реальными значениями.

При этом алгоритм действий накопителя данных заключается в следующем:

- При нажатии клавиши F3 значения даты и времени встроенных часов накопителя данных округляются с точностью до часов.
- При отпускании клавиши F3 новые значения даты и времени становятся текущими и сохраняются даже при выключении питания.

В дальнейшем, при измерениях, все результаты будут привязаны к установленным вами значениям. Проверьте и корректируйте показания встроенных часов накопителя данных перед проведением съемок.

Для возврата в основное меню интерфейса пользователя из программы установки времени и даты нажмите клавишу ESC. При этом введенные ранее значения даты и времени при помощи клавиши F3 будут сохранены.

### **Синхронизация часов внешних устройств.**

В программе установки времени и даты пользователь имеет возможность скорректировать показания часов внешних устройств с показаниями часов накопителя данных. В качестве внешних устройств могут служить как магнитометр, подключенный к накопителю данных, так и другой накопитель данных, подключенный при помощи переходной коробки.

Для синхронизации часов используйте клавишу F2, соответствующую команде «Синхр», показанной на Рис. 10. При выполнении этой команды накопитель данных последовательно через порты связи COM1 и COM2 выдает команды установки времени, осуществляя синхронизацию часов подключенных к нему устройств.

Используйте эту команду для точной синхронизации часов нескольких приборов, используемых при проведении работ.

### **Тест часов накопителя данных.**

В программе установки времени и даты пользователь может провести тест часов накопителя данных. Для этого необходимо выполнить команду «Тест», нажав комбинацию клавиш ALT+F2. В режиме теста часов накопитель данных выдает команду запроса внешних устройств в порт связи COM1 в момент начала очередной секунды. Для выхода из режима теста часов повторно нажмите комбинацию клавиш ALT+F2.

## Режим тестовых измерений.

### Назначение.

Режим тестовых измерений предназначен для проверки работоспособности магнитометра и для оценки магнитной ситуации перед началом работ. Ни один из результатов, полученных в этом режиме, не будет записан на диск накопителя данных. Основным предназначением этого режима является определение среднего значения модуля индукции геомагнитного поля, соответствующего данному региону, для облегчения поиска его значения магнитометром в начале измерений при проведении работ на объекте.



Рис. 11. Режим тестовых измерений модуля индукции магнитного поля.

Для запуска режима тестовых измерений вам необходимо выбрать второй пункт главного меню интерфейса пользователя. После этого на экран дисплея накопителя будет выведено рабочее окно режима тестовых измерений, показанное на Рис. 11.

Сверху экрана дисплея расположена область вывода текущего значения даты (индикатора заряда батарей) и времени. В последней строке выведена строка состояния. Назначение и функции этих строк описаны выше.

В центре экрана дисплея расположена основная рабочая область, содержащая информационные поля, отображающие основные характеристики режима.

### Рабочее окно режима тестовых измерений.

В левом верхнем углу рабочей области окна режима тестовых измерений, показанного на Рис. 11, расположено поле вывода значения модуля индукции магнитного поля, обведенное рамкой. В нем выводятся следующие значения:

- Значение модуля индукции магнитного поля в нТ, полученное в последнем измерении. Это значение выводится крупным шрифтом.
- Значение предполагаемой погрешности последнего измерения (QMC) в нТ, расположенное справа от значения модуля индукции магнитного поля.
- Строка состояния последнего измерения, расположенная под значением модуля индукции магнитного поля.

Значение модуля индукции магнитного поля, полученное в последнем измерении, выводится с точностью 0,001 нТ. Если в процессе измерения произошли ошибки, то это значение будет равно 00000,000 нТ.

QMS – параметр, основанный на анализе дисперсии каждого периода сигнала протонной прецессии. Параметр QMS не чувствует длиннопериодические вариации магнитного поля и соответствует СКО в стабильном магнитном поле. Использование этого параметра позволяет в одном измерении оценить его качество так, как будто была проведена серия из 15 измерений и подсчитано их СКО.

Под значением модуля индукции магнитного поля выводится строка состояния последнего измерения, содержащая дополнительную информацию. В этой строке может выводиться подсказка оператору о текущем состоянии прибора. Например, при отсутствии связи с магнитометром в ней будет отображена надпись «Нет связи с прибором», при записи результата измерения в файл данных – «Результат записан» и т. д. Пример вывода информационного сообщения показан на Рис. 12.



Рис. 12. Информационное сообщение об ошибке связи с прибором.

Основным назначением строки состояния измерения является предупреждение оператора об аппаратных ошибках возникших в процессе измерения. Так же в ней выводится информация об условиях съемки, если состояние внешней обстановки влияет на качество полученного результата.

Для вывода предупреждающих сообщений в строке состояния измерения используются следующие сокращенные сообщения:

- БАТ – мало напряжение питания. Напряжение питания аккумуляторных батарей недостаточно для проведения измерений. Измерение не проводилось.
- СИГ – нет сигнала. При проведении измерения не сформирован сигнал свободной прецессии. Измерение не проводилось. Возможные причины: неверная ориентация датчика, высокий градиент магнитного поля, сильная отстройка рабочего диапазона.
- ДПЗ – вне диапазона. Полученный результат лежит вне диапазона 20000 – 100000 нТ. Возможные причины: высокий уровень помех, реальное значение модуля индукции магнитного поля лежит вне диапазона измеряемых полей.

- ШУМ – высокий уровень шума. В процессе измерения зафиксирован высокий уровень внешних помех, существенно влияющий на качество результата. Возможные причины: наличие вблизи датчика магнитометра источника техногенных помех.
- ГРД – градиент поля. В процессе измерения зафиксирован высокий градиент магнитного поля, значительно влияющий на качество результата. Возможные причины: высокий градиент магнитного поля, неверная ориентация датчика, отстройка рабочего диапазона.
- АВТ – автомат настройки. Полученное значение модуля индукции магнитного поля лежит вне границ текущего рабочего диапазона. Возможные причины: отстройка рабочего диапазона. При отсутствии предупреждения о высоком уровне шума магнитометр автоматически настроит рабочий диапазон по последнему результату. В дальнейшем это предупреждение выводиться не будет.

Если в процессе измерения возникло несколько ошибок, то в строке состояния измерения будет выведено несколько соответствующих им надписей. Например, при наличии высокого градиента магнитного поля и высокого уровня помех в строке состояния будет выведено предупреждающее сообщение «ШУМ ГРД».

Все предупреждающие сообщения, выводимые в строке состояния измерения, соответствуют битам байта состояния измерения. Подробное описание байта состояния измерения можно найти в руководстве пользователя используемого вами магнитометра.

Ниже поля вывода значения модуля индукции магнитного поля, обведенного рамкой, выводятся следующие информационные поля (см. Рис. 11):

- Дата – значение даты, к которому привязан последний результат измерения. Формат вывода даты: ММ-ДД-ГГ, где ММ – месяц, ДД – день месяца, ГГ – последние две цифры года.
- Время – значение времени, к которому привязан последний результат измерения. Формат вывода времени: ЧЧ:ММ:СС.СТ, где ЧЧ – час, ММ – минута, СС – секунда, СТ – сотая секунды.
- Поле – значение центрального поля текущего рабочего диапазона магнитометра в пТ.
- S – значение среднего и среднеквадратическое отклонение из десяти результатов, отображенных в списке, расположенном в правой части рабочей области окна режима тестовых измерений.

В полях «Дата» и «Время» отображается временная привязка последнего измерения. Значения даты и времени в этих полях соответствуют времени начала измерения частоты сигнала прецессии, сформированного в магнитометре.

В поле «S» выводится статистическая информация о десяти предыдущих измерениях. Эти данные могут быть полезны при определении магнитной обстановки при проведении работ и при калибровке и испытаниях магнитометров. Например, при проведении работ в период магнитных бурь в этом поле будут зафиксированы резкие скачки магнитного поля в виде увеличения значения среднеквадратического отклонения.

В правой части рабочей области окна режима тестовых измерений расположен список десяти последних результатов, показанный на Рис. 11. Этот список

содержит только значения модуля индукции магнитного поля. Результат последнего измерения отображается в конце списка результатов.

### Графическое отображение результатов.

Команда «График», соответствующая нажатию клавиши F4 позволяет выводить информацию о последних результатах измерений в графической форме, как показано на Рис. 13. Для возврата к текстовому режиму отображения результатов показанному на Рис. 11 необходимо выполнить команду «Текст» повторным нажатием клавиши F4.



Рис. 13. Графическое отображение результатов измерений.

При выходе графика поля за пределы шкалы, ограниченной рамкой, он будет продолжен с противоположной стороны. В этом режиме отображения нажатие клавиш перемещения курсора LEFT и RIGHT смещают график поля влево и вправо соответственно. Используйте эти клавиши в целях удобного для просмотра расположения графика на экране дисплея.

Нажатие комбинации клавиш ALT+LEFT и ALT+RIGHT изменяют масштаб отображения, выводимый в верхнем правом углу рамки. Масштаб можно изменять в пределах от 1 nT, как показано на Рис. 13, до 5000 nT на всю шкалу. Используйте эти комбинации клавиш для выбора наиболее подходящего в данной ситуации масштаба.

В графическом режиме выводится 40 последних результатов измерений. При добавлении следующего результата происходит автоматическая прокрутка графика вверх без участия оператора.

### Выбор рабочего диапазона.

Для изменения текущего значения центрального поля рабочего диапазона магнитометра служат команды «< Поле» и «Поле >» и соответствующие им функциональные клавиши F2 и F3. Использование этих команд позволяет сдвигать центральное поле рабочего диапазона прибора в меньшую и большую стороны соответственно. Текущее значение центрального поля рабочего диапазона магнитометра выводится в информационной строке «Поле».

Используя ручную настройку значения центрального поля рабочего диапазона, вы облегчаете решение задачи автоматического поиска, выполняемой магнитометром в процессе измерений. Рекомендуется устанавливать значение центрального поля рабочего диапазона в соответствии со средним значением поля региона, в котором ведутся работы.

Введенные вами данные о значении центрального поля рабочего диапазона магнитометра будут сохранены в энергонезависимой памяти накопителя данных. В дальнейшем эти данные будут восстанавливаться каждый раз при включении прибора, избавляя оператора от необходимости настройки диапазона в каждом сеансе работ.

При ошибочном определении рабочего диапазона магнитометр сам установит правильное значение в течение нескольких измерений. В этом случае при выходе из режима тестовых измерений на экран дисплея будет выведено диалоговое окно, предлагающее сохранить правильное значение в энергонезависимой памяти.

### **Запуск измерения.**

Для измерения модуля индукции магнитного поля в режиме тестовых измерений необходимо нажать клавишу ENTER. При этом в подключенный к накопителю данных магнитометр поступит команда запуска измерения. По истечении времени измерения, не превышающего четырех секунд, магнитометр передаст накопителю данных результат. Вся информация о вновь полученном результате будет отображена в информационных полях рабочего окна на дисплее. Новый результат будет добавлен в список результатов и учтен в статистическом расчете.

Оператор может анализировать работоспособность магнитометра и магнитную обстановку используя вновь полученные данные. Строка состояния измерения предупредит о наличии источника техногенных помех, высоком градиенте магнитного поля, неточности настройки рабочего диапазона, недостатке напряжения питания и других возможных ошибках в работе прибора. Статистический расчет предупредит о нестабильности магнитного поля в период магнитных бурь.

Результаты, полученные в режиме тестовых измерений, не записываются на диск накопителя данных в целях экономии его объема.

Если в процессе измерения возникли ошибки связи между накопителем данных и магнитометром, то на экран дисплея будет выведено диалоговое окно, предупреждающее о возникшей ошибке и предлагающее восстановить связь с магнитометром. Рекомендуется согласиться с этим предложением нажатием клавиши ENTER. При этом будет сделана попытка восстановления связи и в случае успеха оператор сможет продолжить измерения. Для отказа от работы с магнитометром нажмите клавишу ESC. При этом восстановление связи будет отложено до первой необходимости.

### **Запуск непрерывных измерений.**

Для запуска непрерывных измерений модуля индукции магнитного поля в тестовом режиме необходимо нажать комбинацию клавиш ALT+ENTER. После их нажатия магнитометр начнет проводить непрерывные измерения с периодичностью, заданной ранее в одном из рабочих режимов. Для остановки непрерывных измерений необходимо нажать клавишу ESC.

### **Форсированные измерения.**

В тестовом режиме пользователь магнитометра может использовать форсированные измерения. При форсировании измерений магнитометра длительность фаз его рабочего цикла изменяется следующим образом: время поляризации рабочего вещества датчика увеличивается, время измерения частоты сигнала прецессии уменьшается. Такое изменение позволяет повысить устойчивость к градиенту внешнего магнитного поля и снизить влияние техногенных помех. Однако чувствительность магнитометра в этом случае снижается. Данная возможность позволяет проводить измерения в неблагоприятных условиях съемки.

Для перехода к форсированным измерениям выполните команду «Форсаж» нажатием комбинации клавиш ALT+F3. Повторное нажатие этой комбинации клавиш выполняет команду «Стандарт» и возвращает магнитометр в обычный режим работы.

Использование форсированных измерений возможно только в однократном режиме или при периодичности измерений более 3 секунд. При возврате в основное меню накопитель данных отключает форсирование измерений не зависимо от выбора пользователя.

### **Выход из режима.**

Для выхода из режима тестовых измерений нажмите клавишу ESC. После этого накопитель данных вернется к главному меню интерфейса пользователя.

Если в процессе работы в режиме тестовых измерений накопитель данных обнаружит необходимость коррекции значения центрального поля рабочего диапазона магнитометра, то на экран дисплея перед завершением работы будет выведено диалоговое окно с предложением о записи правильного значения в энергонезависимую память. Рекомендуется согласиться с этим предложением, путем нажатия клавиши ENTER. Для отказа от записи предложенного числа нажмите клавишу ESC.

### **Порядок измерений.**

Измерения в тестовом режиме проводятся в следующем порядке:

- Подключите магнитометр и аккумулятор согласно схеме, показанной на Рис. 5.
- Включите питание накопителя данных.
- Выберите режим тестовых измерений в главном меню.
- При необходимости установите значение центрального поля рабочего диапазона магнитометра, используя клавиши F2 и F3.
- Нажатием клавиш ENTER или ALT+ENTER проведите серию измерений. Анализируйте результаты и принимайте необходимые меры для получения высокого качества измерений. Используйте возможность форсирования в неблагоприятных условиях съемки.
- Нажатием клавиши ESC выйдите из режима тестовых измерений в главное меню накопителя данных. При этом, в случае необходимости, скорректируйте значение центрального поля рабочего диапазона магнитометра.
- Выключите питание накопителя данных.

Для завершения работы допустимо выключение питания накопителя данных и в режиме тестовых измерений. Однако в этом случае не будет предложена коррекция значения центрального поля рабочего диапазона магнитометра, если установленное значение не соответствует действительности.

## Режим вариационной станции.

### Назначение.

Режим вариационной станции предназначен для записи вариаций модуля индукции геомагнитного поля. Все результаты, полученные в этом режиме, будут записаны на диск накопителя данных. В данном режиме имеется возможность измерять значения модуля индукции геомагнитного поля автоматически без участия оператора с периодичностью от 1 до 600 секунд.

Для запуска режима вариационной станции вам необходимо выбрать третий пункт главного меню интерфейса пользователя. При этом на экран дисплея накопителя данных будет выведено диалоговое окно первого шага установки параметров режима. В дальнейшем по мере установки параметров будут выводиться соответствующие диалоговые окна. По окончании ввода всех необходимых параметров на экран дисплея будет выведено рабочее окно режима вариационной станции, содержащее информационные поля, подобные полям рабочего окна тестовых измерений, и пользователь сможет начать работу.

### Ввод параметров.

Для работы в режиме вариационной станции оператору необходимо ввести ряд параметров, характеризующих текущий сеанс работы:

- Значение центрального поля рабочего диапазона магнитометра.
- Имя файла, в котором будут сохраняться результаты измерений.
- Имя оператора, проводящего съемку и наименование объекта.
- Тип и регистрационный номер используемого магнитометра.
- Периодичность измерений модуля индукции магнитного поля.

Все эти параметры вводятся в пошаговом режиме. То есть, для ввода каждого параметра на экран дисплея накопителя данных выводится отдельное диалоговое окно. Переход от окна к окну проходит последовательно. После ввода очередного параметра происходит переход на шаг вперед для ввода следующего параметра. При отказе от ввода очередного параметра происходит возврат на шаг назад к вводу предыдущего параметра, при этом данные о ранее введенных значениях не теряются.

В конце ввода всех параметров режима вариационной станции на экране дисплея накопителя данных появится сводная таблица для проверки всех значений. В случае обнаружения ошибки оператор может вернуться к нужному шагу и сделать необходимые исправления.

### Выбор рабочего диапазона.

После выбора режима вариационной станции в основном меню интерфейса пользователя накопителя данных на экран дисплея выводится диалоговое окно «Установка поля». Внешний вид этого диалогового окна показан на Рис. 14.

В этом диалоговом окне оператор может изменить значение центрального поля рабочего диапазона магнитометра, определенное в режиме тестовых измерений. Для увеличения этого значения используйте клавиши управления курсором UP или RIGHT, а для уменьшения – клавиши DOWN или LEFT. По окончании коррекции значения центрального для перехода к следующему шагу ввода параметров нажмите клавишу ENTER. Нажатие клавиши ESC вернет вас в главное меню интерфейса пользователя накопителя данных и сеанс работы в режиме вариационной станции будет завершен.

В большинстве случаев оператору не требуется корректировать значение центрального поля рабочего диапазона магнитометра и можно сразу перейти к следующему шагу путем нажатия клавиши ENTER.

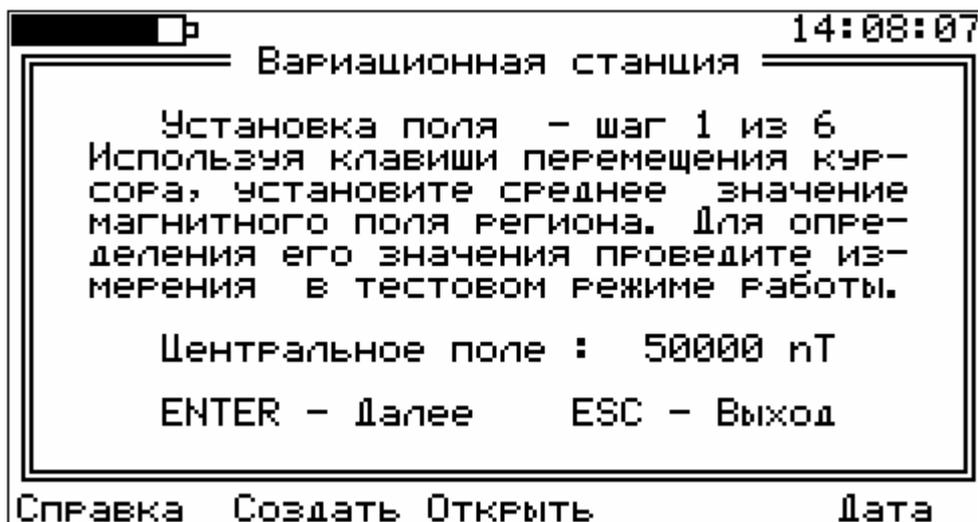


Рис. 14. Установка поля в режиме вариационной станции.

#### Создание файла данных.

Вторым шагом при определении параметров съемки в режиме вариационной станции является определение имени файла диска накопителя данных, в котором будут сохраняться все результаты измерений.

Внешний вид диалогового окна выбора файла данных показан на Рис. 15. В центральной области окна расположен список существующих на диске накопителя файлов данных, полученных в режиме вариационной станции. Под ним расположено поле ввода имени файла «Введите имя файла» в котором задается имя файла текущего сеанса работы.

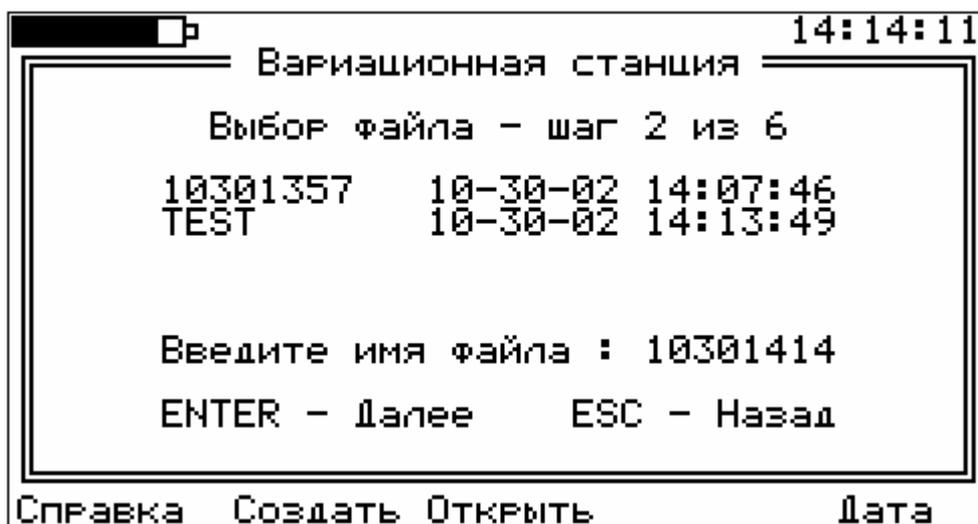


Рис. 15. Создание файла данных в режиме вариационной станции.

По умолчанию поле ввода имени файла содержит число, составленное из номера месяца и чисел дня месяца, часа и минуты текущего момента времени. Это обеспечивает задание уникальных имен файлов в большинстве практических применений. При создании нового файла достаточно просто согласиться с

предложенным по умолчанию именем и перейти к следующему шагу установки параметров съемки нажатием клавиши ENTER. Нажатие клавиши ESC вернет вас к предыдущему шагу – выбору рабочего диапазона.

Если при проведении работ необходимо задать имя файла, отличное от предлагаемого по умолчанию (например, в целях удобства чтения имен файлов при просмотре и считывании информации), то пользователь может вручную ввести имя в поле «Введите имя файла», содержащее не более восьми алфавитно-цифровых символов.

Для ввода имени файла необходимо использовать цифровые клавиши, совместно с клавишами ALT и DEL. Текущая позиция ввода символа обозначена мигающим курсором. Для стирания последнего символа имени файла используйте клавишу DEL. Для ввода символов английского алфавита используйте клавишу альтернативной функции ALT. Алгоритм ввода символов алфавита описан выше.

Если при проведении работ необходимо добавлять данные в уже существующий файл или ввести имя заранее подготовленного файла, то оператор должен выбрать имя файла из списка или ввести вручную известное имя существующего файла. Алгоритм выбора имени существующего файла описан ниже в разделе, посвященном открытию файла данных.

#### Ввод идентификаторов.

Третьим шагом при определении параметров съемки в режиме вариационной станции является ввод идентификаторов, то есть имени оператора и название объекта, однозначно определяющих каждую решаемую задачу.

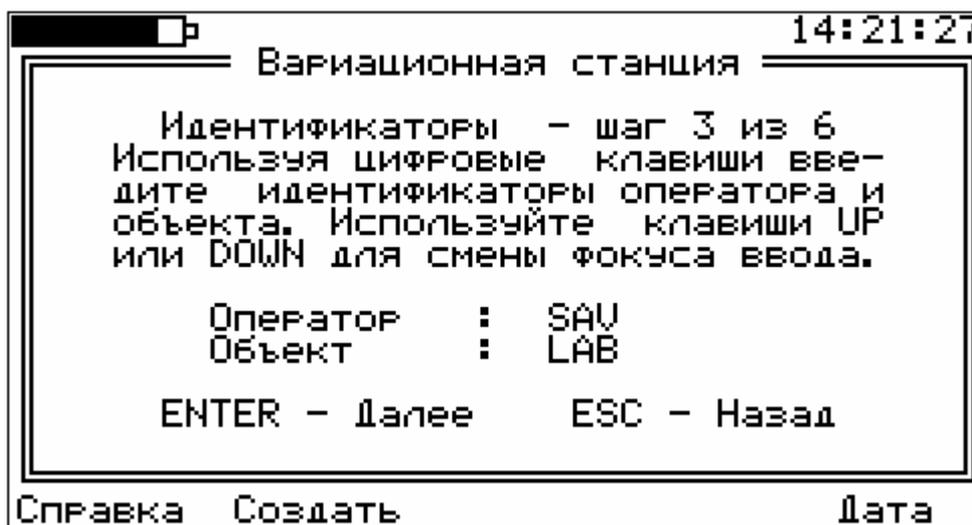


Рис. 16. Ввод имени оператора и названия объекта съемки.

Внешний вид диалогового окна ввода имени оператора и названия объекта показан на Рис. 16. В поле ввода «Оператор» задается имя оператора, проводящего съемку, в поле ввода «Объект» – номер или название объекта геофизических работ.

Текущая позиция ввода обозначена мигающим курсором. Для смены фокуса ввода между полями используйте клавиши управления курсором UP и DOWN. Для перевода курсора из поля «Оператор» в поле «Объект» необходимо нажать клавишу DOWN, а для перевода курсора из поля «Объект» в поле «Оператор» – клавишу UP.

Для ввода имени оператора установите курсор в поле ввода «Оператор» и, используя цифровые клавиши совместно с клавишами ALT и DEL, введите свое

имя. Для ввода номера или названия объекта переведите курсор в поле «Объект» и введите необходимый идентификатор. При вводе символов английского алфавита используйте клавишу альтернативной функции ALT, для стирания последнего символа идентификатора нажмите DEL. Алгоритм ввода символов алфавита описан выше.

По окончании ввода необходимых значений нажмите клавишу ENTER для перехода к следующему шагу. Нажатие клавиши ESC вернет вас на шаг назад к выбору имени файла.

Однажды введенные вами значения имени оператора и названия объекта сохраняются в энергонезависимой памяти накопителя данных и восстанавливаются при последующих включениях прибора. Это позволяет в большинстве случаев избавить оператора от ввода собственного имени в каждом сеансе работы и от ввода названия объекта при продолжении работ на нем.

#### Определение прибора.

Четвертым шагом при определении параметров съемки в режиме вариационной станции является ввод типа и регистрационного номера магнитометра, используемого в данном сеансе работ. Необходимость этого шага вызвана тем, что накопитель данных может работать с широким спектром приборов разного типа. При этом чувствительность и качество получаемых результатов зависят от используемого магнитометра.

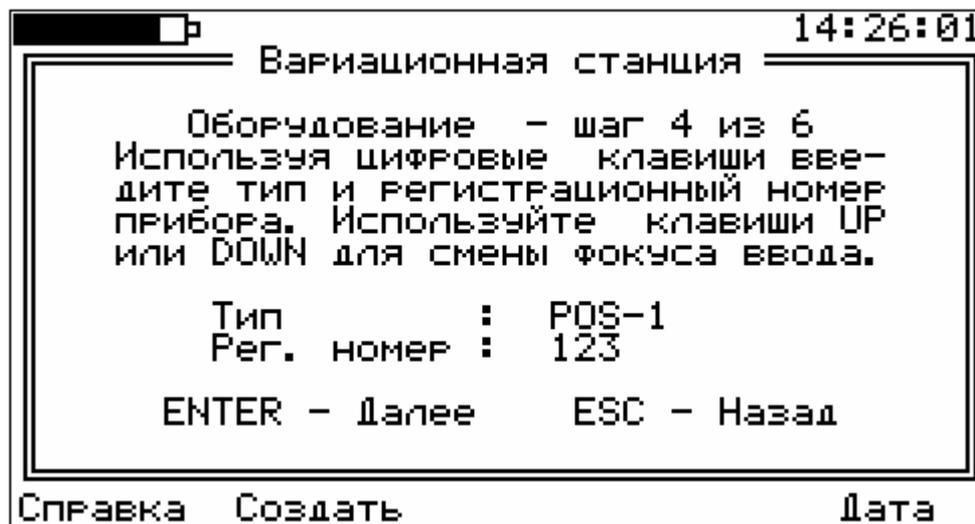


Рис. 17. Ввод типа и регистрационного номера используемого магнитометра.

Внешний вид диалогового окна ввода типа и номера используемого магнитометра показан на Рис. 17. В поле ввода «Тип» задается тип магнитометра, используемого в данном сеансе работ, в поле ввода «Рег. номер» – его регистрационный номер.

Текущая позиция ввода обозначена мигающим курсором. Для смены фокуса ввода между полями используйте клавиши управления курсором UP и DOWN. Для перевода курсора из поля «Тип» в поле «Рег. номер» необходимо нажать клавишу DOWN, а для перевода курсора из поля «Рег. номер» в поле «Тип» – клавишу UP.

Для ввода типа прибора установите курсор в поле ввода «Тип» и, используя цифровые клавиши совместно с клавишами ALT и DEL, введите тип используемого магнитометра. Для ввода регистрационного номера используемого магнитометра переведите курсор в поле «Рег. номер» и введите необходимое число. При вводе символов английского алфавита используйте клавишу альтернативной функции

ALT, для стирания последнего введенного символа нажмите DEL. Алгоритм ввода символов алфавита описан выше.

По окончании ввода необходимых значений нажмите клавишу ENTER для перехода к следующему шагу. Нажатие клавиши ESC вернет вас на шаг назад к вводу имени оператора и названия объекта съемки.

Однажды введенные вами значения типа и регистрационного номера прибора сохраняются в энергонезависимой памяти накопителя данных и восстанавливаются при последующих включениях прибора, избавляя оператора от ввода этих значений в каждом сеансе при работе с одним и тем же магнитометром.

#### Периодичность измерений.

Пятым шагом при определении параметров съемки в режиме вариационной станции является определение периодичности измерений в данном сеансе работы.

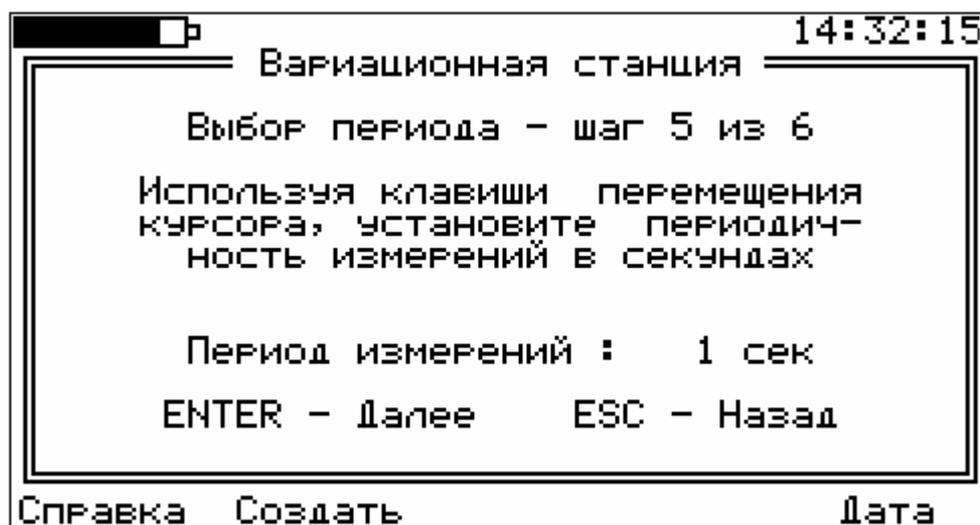


Рис. 18. Выбор периода измерений в режиме вариационной станции.

Внешний вид диалогового окна выбора периодичности измерений в режиме вариационной станции показан на Рис. 18. Для увеличения периода измерений нажмите клавишу UP или RIGHT, а для уменьшения – клавишу DOWN или LEFT. Допустимые значения периода измерений находятся в диапазоне от одной до шестисот секунд. По окончании установки необходимой периодичности измерений нажмите клавишу ENTER для перехода к последнему шагу определения параметров съемки. Нажатие клавиши ESC вернет вас на шаг назад к вводу типа и регистрационного номера используемого магнитометра.

Однажды введенное вами значение периода измерений в режиме вариационной станции сохраняется в энергонезависимой памяти накопителя данных и восстанавливается при последующих включениях прибора. В большинстве практических случаев это позволяет избавить оператора от необходимости корректировать период измерений в каждом сеансе работ.

#### Сводная таблица.

Последним шагом при определении параметров съемки в режиме вариационной станции является проверка введенных значений в сводной таблице, показанной на Рис. 19.

Если при проверке данных обнаружится ошибка, то, используя клавишу ESC, вы можете вернуться к необходимому шагу и исправить ее. При этом значения правильно введенных параметров сохраняются и не требуют повторного ввода.

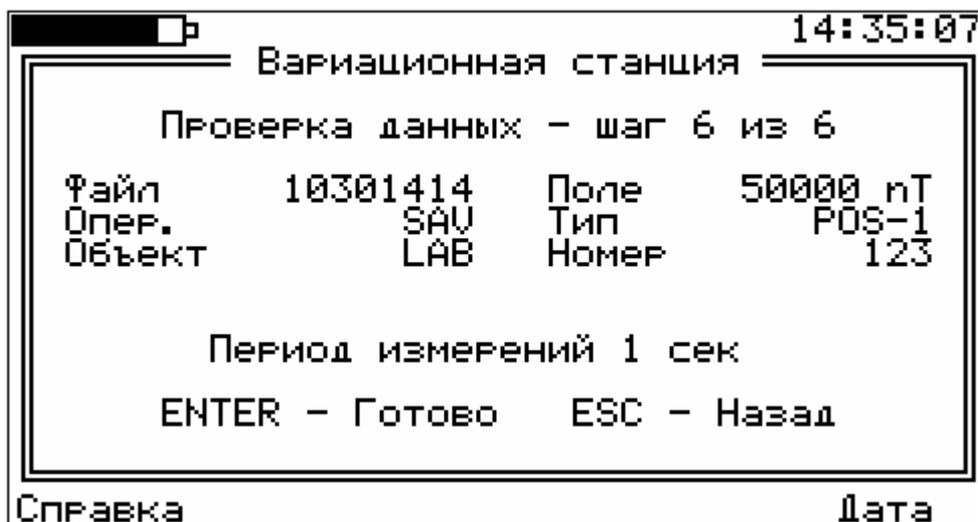


Рис. 19. Проверка параметров в режиме вариационной станции.

Если определенные вами значения всех параметров соответствуют действительности, нажмите клавишу ENTER для перехода в рабочее окно режима вариационной станции и начала работы с ней.

#### Открытие файла данных.

Если при проведении работ необходимо добавлять данные в уже существующий файл, то оператор должен выбрать имя файла из списка или ввести вручную имя существующего файла. Для выбора файла из списка необходимо на втором шаге ввода параметров использовать клавиши управления курсором UP и DOWN. Текущий выбранный файл обозначается стрелками, как показано на Рис. 20. Одновременно в поле «Введите имя файла» выводится его имя. Нажатие клавиши DOWN переведет выбор к следующему файлу в списке, а нажатие клавиши UP – к предыдущему. При этом имя файла в поле ввода обновляется в соответствии с выбором пользователя.

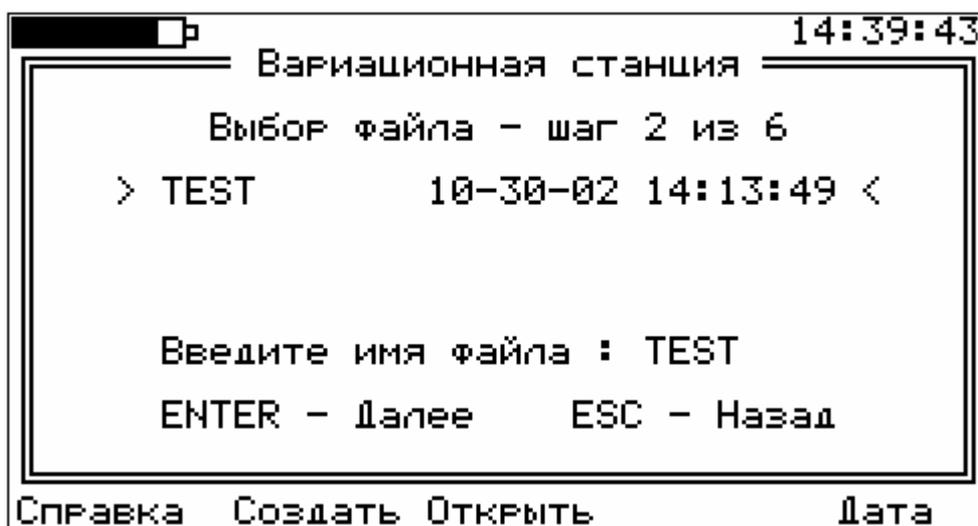


Рис. 20. Открытие файла данных в режиме вариационной станции.

По окончании выбора нужного файла нажмите ENTER. На экран дисплея будет выведено диалоговое окно с запросом на подтверждение добавления данных в существующий файл, показанное на Рис. 21.

Нажатие клавиши ESC отменит дальнейшие действия и вернет вас к выбору другого или созданию нового файла. В случае согласия с добавлением новых данных в уже существующий файл путем нажатия клавиши ENTER изменение остальных параметров съемки станет невозможным и для проверки данных программа сразу выведет сводную таблицу, показанную на Рис. 19.

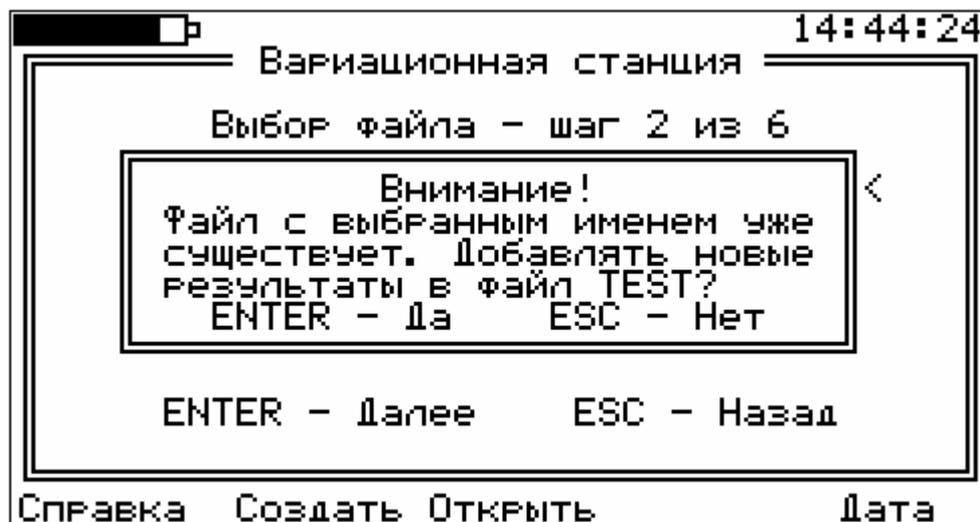


Рис. 21. Подтверждение открытия существующего файла.

Изменение параметров съемки в случае открытия существующего файла становится невозможным потому, что при создании нового файла значения всех необходимых параметров сохраняются в нем. Таким образом, открывая файл, вы пользуетесь установленными ранее значениями.

Сохранение параметров съемки в файле данных позволяет облегчить их настройку в полевых условиях. Для этого необходимо заранее создать файл данных, правильно определив при этом значения всех параметров и выйти из рабочего окна режима, не сделав ни одного измерения. В полевых условиях достаточно будет открыть этот файл и сразу начать измерения. Данный метод ускоряет работу с прибором и помогает избавиться от ошибок при вводе параметров в полевых условиях.

#### Быстрое создание файлов.

На любом шаге мастера ввода параметров съемки оператор может использовать команду «Создать» путем нажатия клавиши F2, как показано на Рис. 14 - 18. Данная команда позволяет пропустить ввод оставшихся параметров и присваивает им ранее использованные значения. После выполнения этой команды на экран дисплея сразу выводится сводная таблица для проверки данных. В случае обнаружения ошибок необходимо вернуться к требуемому шагу и исправить их, используя клавишу ESC.

#### Быстрое открытие файлов.

В случае если диск накопителя данных содержит файл последнего сеанса работы, оператор получает доступ к команде «Открыть» на первых двух шагах мастера ввода параметров, как показано на Рис. 14 - 15. Для выполнения этой команды необходимо нажать клавишу F3. После этого на экран дисплея будет выведено диалоговое окно, содержащее просьбу подтвердить добавление данных к уже существующему файлу, показанное на Рис. 21. Дальнейшие действия проходят в том же порядке, что и при обычном открытии файла данных.

Используйте эту команду для быстрого открытия файла данных последнего сеанса работы. Его имя сохраняется в энергонезависимой памяти и всегда доступно.

### Отмена открытия файлов.

После проверки данных в сводной таблице, показанной на Рис. 19, и нажатия клавиши ENTER, происходит открытие существующего или создание нового файла. Процесс открытия и разархивации данных отмечается индикатором, выводимым на экран дисплея. Если файл содержит большой массив данных, то этот процесс может длиться несколько минут. Для отказа от открытия файла данных и возврата в основное меню интерфейса пользователя достаточно нажать клавишу ESC.

### Рабочее окно режима.

После проверки данных в сводной таблице, показанной на Рис. 19, о открытия файла на экран дисплея накопителя данных выводится рабочее окно. Внешний вид этого окна показан на Рис. 22.

Сверху экрана дисплея расположена область вывода текущего значения даты (индикатора заряда батарей) и времени. В последней строке выведена строка состояния. Назначение и функции этих строк описаны выше.

В центре экрана дисплея расположена основная рабочая область, содержащая информационные поля, отображающие основные характеристики режима.



Рис. 22. Рабочее окно режима вариационной станции.

В левом верхнем углу рабочей области окна режима вариационной станции расположена область вывода значения модуля индукции магнитного поля, обведенная рамкой. В ней выводятся следующие значения:

- Значение модуля индукции магнитного поля в nT, полученное в последнем измерении. Это значение выводится крупным шрифтом.
- Значение предполагаемой погрешности последнего измерения (QMC) в nT, расположенное справа от значения модуля индукции магнитного поля.
- Строка состояния последнего измерения, расположенная под значением модуля индукции магнитного поля.

Значение модуля индукции магнитного поля, полученное в последнем измерении, выводится с точностью 0,001 nT. Если в процессе измерения произошли ошибки, то это значение будет равно 00000,000 nT.

Назначение параметра QMC и строки состояния измерения подробно описаны в разделе, посвященном режиму тестовых измерений (см. стр. 21).

Под рамкой расположены следующие информационные поля:

- Дата – значение даты, к которому привязан последний результат измерения. Формат вывода даты: ММ-ДД-ГГ, где ММ – месяц, ДД – день месяца, ГГ – последние две цифры года.
- Время – значение времени, к которому привязан последний результат измерения. Формат вывода времени: ЧЧ-ММ-СС.СТ, где ЧЧ – час, ММ – минута, СС – секунда, СТ – сотая секунды.
- ESC – назначение клавиши ESC. В режиме измерений ей ставится в соответствие команда «Пауза», в режиме паузы – команда «Выход», в режиме минутной синхронизации – «Назад».
- S – значение среднего и среднеквадратическое отклонение из десяти результатов, отображенных в списке, расположенном в правой части рабочей области окна режима тестовых измерений.

В полях «Дата» и «Время» отображается временная привязка последнего измерения. Значения даты и времени в этих полях соответствуют времени начала измерения частоты сигнала прецессии, сформированного в магнитометре. В этом режиме начало каждого измерения синхронизовано с началом секунды. По этому значению сотых долей секунды временной привязки всегда будет равно нулю.

В поле «S» выводится статистическая информация о десяти предыдущих измерениях. Эти данные могут быть полезны для определения магнитной обстановки при проведении работ. Например, в период магнитных бурь в этом поле будет зафиксированы резкие скачки магнитного поля в виде увеличения значения среднеквадратического отклонения.

В правой части рабочей области окна режима вариационной станции расположен список десяти последних результатов, показанный на Рис. 22. Этот список содержит значения модуля индукции магнитного поля. Результат последнего измерения отображается в конце списка.

В последней строке рабочей области окна режима вариационной станции расположен индикатор свободного места диска накопителя данных. Не закрашенная область индикатора соответствует свободному объему диска. Контролируете показания этого индикатора для предотвращения потери данных.

### **Графическое отображение результатов.**

Команда «График», соответствующая нажатию клавиши F4 позволяет выводить информацию о последних результатах измерений в графической форме, как показано на Рис. 13. Для возврата к текстовому режиму отображения результатов необходимо выполнить команду «Текст» повторным нажатием клавиши F4.

При выходе графика поля за пределы шкалы, ограниченной рамкой, он будет продолжен с противоположной стороны. В этом режиме отображения нажатие клавиш перемещения курсора LEFT и RIGHT смещают график поля влево и вправо соответственно. Используйте эти клавиши в целях удобного для просмотра расположения графика на экране дисплея.

Нажатие комбинации клавиш ALT+LEFT и ALT+RIGHT изменяют масштаб отображения, выводимый в верхнем правом углу рамки. Масштаб можно изменять в пределах от 1 nT до 5000 nT на шкалу. Используйте эти комбинации клавиш для выбора наиболее подходящего в данной ситуации масштаба.

В графическом режиме выводится 40 последних результатов измерений. При добавлении следующего результата происходит автоматическая прокрутка графика вверх без участия оператора.

### **Запуск измерения.**

Для запуска измерений модуля индукции магнитного поля в режиме вариационной станции необходимо нажать клавишу ENTER. При этом в подключенный к накопителю данных магнитометр поступит команда на непрерывные измерения с периодичностью, заданной при определении параметров съемки. По истечении времени первого измерения, не превышающего пяти секунд, магнитометр начнет передавать накопителю данных результаты измерений модуля индукции магнитного поля.

Вся информация о вновь прибывших результатах будет отображена в информационных полях рабочего окна на дисплее. Последний результат добавляется в список результатов и учитывается в статистическом расчете.

Оператор может анализировать работоспособность магнитометра и магнитную обстановку используя вновь полученные данные. Строка состояния измерения предупредит о наличии источника техногенных помех, высоком градиенте магнитного поля, неточности настройки рабочего диапазона, недостатке напряжения питания и других возможных ошибках в работе прибора. Статистический расчет предупредит о нестабильности магнитного поля в период магнитных бурь.

Все результаты, полученные в процессе работы вариационной станции, автоматически сохраняются в файле данных, выбранном при определении параметров съемки.

После запуска измерений клавише ESC ставится в соответствие команда «Пауза», что и отображается в рабочем окне режима. Так же остаются доступными команды «Справка» и «Питание» / «Дата». В справочном режиме измерения модуля индукции магнитного поля продолжаются, все результаты сохраняются в файле данных.

Если в процессе измерения возникли ошибки связи между накопителем данных и магнитометром, то на экран дисплея будет выведено диалоговое окно, предупреждающее о возникшей ошибке и предлагающее восстановить связь с магнитометром. Рекомендуется согласиться с этим предложением нажатием клавиши ENTER. При этом будет сделана попытка восстановления связи и в случае успеха оператор сможет продолжить измерения. Для отказа от работы с магнитометром нажмите клавишу ESC. При отказе восстановление связи будет отложено до первой необходимости.

### **Синхронизация запуска.**

Пользователь имеет возможность синхронизировать начало цикла измерений модуля индукции магнитного поля в режиме вариационной станции с началом очередной минуты. Для этого достаточно выполнить команду «Таймер» нажатием клавиши F3.

После выполнения этой команды накопитель данных входит в режим минутной синхронизации, что и отображается в строке состояния измерения. В этом режиме происходит ожидание начала очередной минуты по встроенным часам реального времени. Клавише ESC ставится в соответствие команда «Назад», позволяющая отказаться от минутной синхронизации и вернуться в обычный режим работы. Остальные команды становятся недоступны.

При достижении очередной минуты (показания счетчика секунд равны нулю) магнитометр передаст первый результат, последующие измерения продолжатся с периодичностью, определенной при задании параметров съемки.

Данный режим работы может быть полезен при съемках с периодичностью, отличной от одной секунды, так как позволяет проводить измерения строго по узлам временной сетки. Например, при периодичности 5 секунд все измерения будут попадать в узлы 0, 5, 10, 15 ... секунд и ни когда не окажутся в узлах 1, 6, 11, 16 ...; 2, 7, 12, 17 ... и так далее. В дальнейшем это сможет облегчить обработку данных при решении ряда геологоразведочных задач.

### **Остановка измерений.**

Для остановки измерений в режиме вариационной станции необходимо выполнить команду «Пауза» нажатием на клавишу ESC. После этого на экран дисплея накопителя данных будет выведено диалоговое окно с предупреждением о том, что магнитометр находится в режиме непрерывных измерений, и с просьбой подтвердить остановку.

Отказ от остановки измерений нажатием клавиши ESC вернет вас в рабочее окно режима, измерения не будут остановлены. Во время вывода диалогового окна с запросом на подтверждение остановки измерения продолжают, все полученные результаты сохраняются в файле данных. Таким образом, при отказе от остановки цикл измерений не прекращается. Данная возможность предохраняет оператора от случайного прекращения цикла измерений из-за случайного нажатия клавиши ESC.

При подтверждении остановки измерений нажатием клавиши ENTER накопитель данных перейдет в режим паузы. Измерения будут прекращены до последующего запуска. Клавише ESC станет соответствовать команда выхода из режима вариационной станции «Выход», как показано на Рис. 22.

### **Выход из режима.**

Для выхода из режима вариационной станции в процессе ввода параметров съемки необходимо вернуться к первому шагу и нажать клавишу ESC, как показано на Рис. 14. В этом случае файл данных не создается, значения введенных параметров съемки не сохраняются в энергонезависимой памяти накопителя данных.

Для выхода из режима вариационной станции в рабочем окне необходимо остановить измерения и нажать клавишу ESC, как показано на Рис. 22. После этого на экран дисплея будет выведено диалоговое окно с просьбой подтвердить выход из режима вариационной станции и возврат к главному меню интерфейса пользователя. Для отказа от выхода из режима нажмите клавишу ESC, для подтверждения выхода из режима и возврата к главному меню – клавишу ENTER.

После выхода из режима вариационной станции диск накопителя будет содержать файл данных даже в том случае, если не было сделано ни одного измерения. В этом файле будут сохранены и доступны для дальнейшего использования параметры съемки и все результаты, полученные в текущем сеансе работы. Основные параметры съемки так же сохраняются в энергонезависимой памяти накопителя данных. Их значения будут использованы в качестве значений по умолчанию в последующих сеансах.

### **Порядок измерений.**

Измерения в режиме вариационной станции рекомендуется проводить в следующем порядке:

- Подключите магнитометр и аккумулятор согласно схеме, показанной на Рис. 5.

- Включите питание накопителя данных.
- Установите магнитометр вдали от источников техногенных помех и магнитных предметов.
- Проведите серию измерений в тестовом режиме, убедитесь в работоспособности прибора, отсутствии помех и высоких градиентов магнитного поля. В этом вам помогут строка состояния измерения, параметр QMC и данные статистического расчета.
- В главном меню интерфейса пользователя выберите режим вариационной станции.
- Введите параметры съемки в пошаговом режиме.
- Начните измерения модуля индукции магнитного поля нажатием клавиши ENTER. При необходимости используйте минутную синхронизацию запуска измерений.
- В конце работы остановите измерения и вернитесь в основное меню интерфейса пользователя.
- Выключите питание накопителя данных.

Для завершения работы допустимо выключение питания накопителя данных при помощи клавиши питания клавиатуры и в процессе измерений. При этом данные съемки будут сохранены в файле. Однако не допускайте отключение аккумуляторных батарей в целях выключения питания в процессе измерений, так как это может привести к потере данных.

## **Режим площадной съемки.**

### **Назначение.**

Режим площадной съемки предназначен для измерения модуля индукции геомагнитного поля при проведении площадных работ. Все результаты, полученные в этом режиме, записываются на диск накопителя данных. В данном режиме имеется возможность измерять значения модуля индукции геомагнитного поля и привязывать их к узлам координатной сетки. Так же имеется возможность добавлять к каждому результату один из predeterminedных комментариев.

Для запуска режима площадной съемки вам необходимо выбрать четвертый пункт главного меню интерфейса пользователя. При этом на экран дисплея накопителя данных будет выведено диалоговое окно первого шага установки параметров режима. В дальнейшем по мере установки параметров будут выводиться соответствующие диалоговые окна. По окончании ввода всех необходимых параметров на экран дисплея будет выведено рабочее окно режима площадной съемки, содержащее информационные поля, подобные полям рабочего окна вариационной станции, и пользователь сможет начать работу.

### **Ввод параметров.**

Для работы в режиме площадной съемки оператору необходимо ввести ряд параметров, характеризующих текущий сеанс работы:

- Значение центрального поля рабочего диапазона магнитометра.
- Имя файла, в котором будут сохраняться результаты измерений.

- Имя оператора, проводящего съемку и наименование объекта.
- Тип и регистрационный номер используемого магнитометра.
- Периодичность измерений модуля индукции магнитного поля.
- Номер первого пикета и шаг пикетов в координатной сетке.
- Номер первого профиля и шаг профилей в координатной сетке.

Все эти параметры вводятся в пошаговом режиме. То есть, для ввода каждого параметра на экран дисплея накопителя данных выводится отдельное диалоговое окно. Переход от окна к окну проходит последовательно. После ввода очередного параметра происходит переход на шаг вперед для ввода следующего параметра. При отказе от ввода очередного параметра происходит возврат на шаг назад к вводу предыдущего параметра, при этом данные о ранее введенных значениях не теряются.

В конце ввода всех параметров режима площадной съемки на экран дисплея накопителя данных выводится сводная таблица для проверки правильности ввода. В случае обнаружения ошибок достаточно вернуться к нужному шагу и сделать исправление. Правильно введенные параметры корректировать не придется.

#### **Выбор рабочего диапазона.**

После выбора режима площадной съемки в основном меню интерфейса пользователя накопителя данных на экран дисплея выводится диалоговое окно «Установка поля», внешний вид которого показан на Рис. 14.

В этом диалоговом окне оператор может изменить значение центрального поля рабочего диапазона магнитометра, определенное в режиме тестовых измерений. Для увеличения этого значения используйте клавиши управления курсором UP или RIGHT, а для уменьшения – клавиши DOWN или LEFT. По окончании коррекции значения центрального поля для перехода к следующему шагу ввода параметров нажмите клавишу ENTER. Нажатие клавиши ESC вернет вас в главное меню интерфейса пользователя накопителя данных и сеанс работы в режиме площадной съемки будет завершен.

В большинстве случаев оператору не требуется корректировать значение центрального поля рабочего диапазона магнитометра и можно сразу перейти к следующему шагу путем нажатия клавиши ENTER.

#### **Создание файла данных.**

Вторым шагом при определении параметров съемки является определение имени файла диска накопителя данных, в котором будут сохраняться все результаты измерений.

Внешний вид диалогового окна «Выбор файла» показан на Рис. 15. В центральной области окна расположен список существующих на диске накопителя файлов данных, полученных в режиме площадной съемки. Под ним расположено поле ввода имени файла «Введите имя файла» в котором задается имя файла текущего сеанса работы.

По умолчанию поле ввода имени файла содержит число, составленное из номера месяца и чисел дня месяца, часа и минуты текущего момента времени. Это обеспечивает задание уникальных имен файлов в большинстве практических применений. При создании нового файла достаточно просто согласиться с предложенным по умолчанию именем и перейти к следующему шагу установки параметров съемки нажатием клавиши ENTER. Нажатие клавиши ESC вернет вас к предыдущему шагу – выбору рабочего диапазона.

Если при проведении работ необходимо задать имя файла, отличное от предлагаемого по умолчанию (например, в целях удобства чтения имен файлов при просмотре и считывании информации), то пользователь может вручную ввести имя в поле «Введите имя файла», содержащее не более восьми алфавитно-цифровых символов.

Если при проведении работ необходимо добавлять данные в уже существующий файл или ввести имя заранее подготовленного файла, то оператор должен выбрать имя файла из списка или ввести вручную известное имя существующего файла. Алгоритм выбора имени существующего файла описан ниже в разделе, посвященном открытию файла данных.

#### **Ввод идентификаторов.**

Третьим шагом при определении параметров в режиме площадной съемки является ввод идентификаторов, то есть имени оператора и название объекта, однозначно определяющих каждую решаемую задачу.

Внешний вид диалогового окна «Идентификаторы» показан на Рис. 16. В поле ввода «Оператор» задается имя оператора, проводящего съемку, в поле ввода «Объект» – номер или название объекта геофизических работ.

Текущая позиция ввода обозначена мигающим курсором. Для смены фокуса ввода между полями используйте клавиши управления курсором UP и DOWN. Для перевода курсора из поля «Оператор» в поле «Объект» необходимо нажать клавишу DOWN, а для перевода курсора из поля «Объект» в поле «Оператор» – клавишу UP.

В поле ввода «Оператор» введите свое имя. В поле «Объект» введите название или номер объекта, на котором ведутся работы.

По окончании ввода необходимых значений нажмите клавишу ENTER для перехода к следующему шагу. Нажатие клавиши ESC вернет вас на шаг назад к выбору имени файла.

Однажды введенные вами значения имени оператора и названия объекта сохраняются в энергонезависимой памяти накопителя данных и восстанавливаются при последующих включениях прибора. Это позволяет в большинстве случаев избавить оператора от ввода собственного имени в каждом сеансе работы и от ввода названия объекта при продолжении работ на нем.

#### **Определение прибора.**

Четвертым шагом при определении параметров в режиме площадной съемки является ввод типа и регистрационного номера магнитометра, используемого в данном сеансе работ.

Внешний вид диалогового окна «Оборудование» показан на Рис. 17. В поле ввода «Тип» задается тип магнитометра, используемого в данном сеансе работ, в поле ввода «Рег. номер» – его регистрационный номер.

Текущая позиция ввода обозначена мигающим курсором. Для смены фокуса ввода между полями используйте клавиши управления курсором UP и DOWN. Для перевода курсора из поля «Тип» в поле «Рег. номер» необходимо нажать клавишу DOWN, а для перевода курсора из поля «Рег. номер» в поле «Тип» – клавишу UP.

По окончании ввода необходимых значений нажмите клавишу ENTER для перехода к следующему шагу. Нажатие клавиши ESC вернет вас на шаг назад к вводу имени оператора и названия объекта съемки.

Однажды введенные вами значения типа и регистрационного номера прибора сохраняются в энергонезависимой памяти накопителя данных и восстанавливаются при последующих включениях прибора, избавляя оператора от ввода этих значений в каждом сеансе при работе с одним и тем же магнитометром.

#### Периодичность измерений.

Пятым шагом при определении параметров площадной съемки является определение периодичности измерений в данном сеансе работы. Это значение используется при запуске непрерывных измерений в прогулочном режиме съемки.

Внешний вид диалогового окна выбора периодичности измерений в режиме площадной съемки показан на Рис. 18. Для увеличения периода измерений нажмите клавишу UP или RIGHT, а для уменьшения – клавишу DOWN или LEFT. Допустимые значения периода измерений находятся в диапазоне от одной до шестисот секунд. По окончании установки необходимой периодичности измерений нажмите клавишу ENTER для перехода к следующему шагу определения параметров съемки. Нажатие клавиши ESC вернет вас на шаг назад к вводу типа и регистрационного номера используемого магнитометра.

Однажды введенное вами значение периода измерений сохраняется в энергонезависимой памяти накопителя данных и восстанавливается при последующих включениях прибора. В большинстве практических случаев это позволяет избавить оператора от необходимости корректировать период измерений в каждом сеансе работ.

#### Привязка к пикетам.

Шестым шагом при определении параметров в режиме площадной съемки является ввод номера первого пикета и задание шага пикетов координатной сетки. В дальнейшем эти данные будут использоваться при переходе от пикета к пикету в процессе выполнения команд «NEXT» и «PREV».



Рис. 23. Привязка к пикетам в режиме площадной съемки.

Внешний вид диалогового окна привязки к пикетам показан на Рис. 23. В поле ввода «Пикет» задается номер первого пикета, в поле ввода «Приращение» – шаг пикетов координатной сетки.

Текущая позиция ввода обозначена мигающим курсором. Для смены фокуса ввода между полями используйте клавиши управления курсором UP и DOWN. Для перевода курсора из поля «Пикет» в поле «Приращение» необходимо нажать



и восстанавливаются при последующих включениях прибора, избавляя оператора от повторного ввода этих значений в большинстве случаев.

#### Сводная таблица.

Последним шагом при определении параметров в режиме площадной съемки является проверка введенных значений в сводной таблице, показанной на Рис. 25.

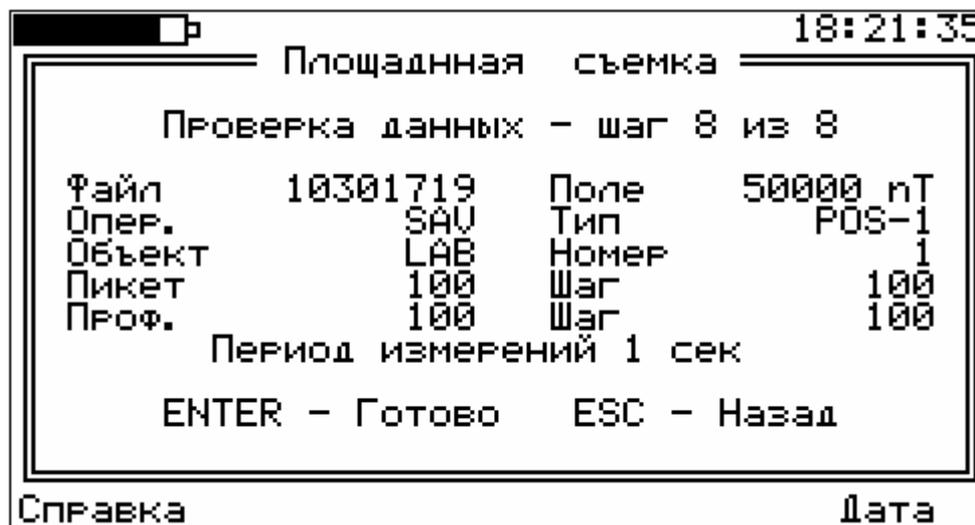


Рис. 25. Проверка параметров в режиме площадной съемки.

Если при проверке данных обнаружится ошибка, то вы можете вернуться к необходимому шагу для исправления ошибки, используя клавишу ESC. При этом значения правильно введенных параметров сохраняются и не требуют редактирования.

Если определенные вами значения всех параметров соответствуют действительности, нажмите клавишу ENTER для перехода в рабочее окно режима площадной съемки и начала работы в нем.

#### Открытие файла данных.

Если при проведении работ необходимо добавлять данные в уже существующий файл, то оператор должен выбрать имя файла из списка или ввести вручную имя существующего файла. Для выбора файла из списка необходимо на втором шаге ввода параметров использовать клавиши управления курсором UP и DOWN. Текущий выбранный файл обозначается стрелками, как показано на Рис. 20. Одновременно в поле «Введите имя файла» выводится его имя. Нажатие клавиши DOWN переведет выбор к следующему файлу в списке, а нажатие клавиши UP – к предыдущему. При этом имя файла в поле ввода обновляется в соответствии с выбором пользователя.

По окончании выбора нужного файла нажмите ENTER. На экран дисплея будет выведено диалоговое окно с запросом на подтверждение добавления данных в существующий файл, показанное на Рис. 21.

Нажатие клавиши ESC отменит дальнейшие действия и вернет вас к выбору другого или созданию нового файла. В случае согласия с добавлением новых данных в уже существующий файл путем нажатия клавиши ENTER изменение остальных параметров съемки станет невозможным и для проверки данных программа сразу выведет сводную таблицу, показанную на Рис. 25.

Изменение параметров съемки в случае открытия существующего файла становится невозможным потому, что при создании нового файла значения всех

необходимых параметров сохраняются в нем. Таким образом, открывая файл, вы пользуетесь установленными ранее значениями.

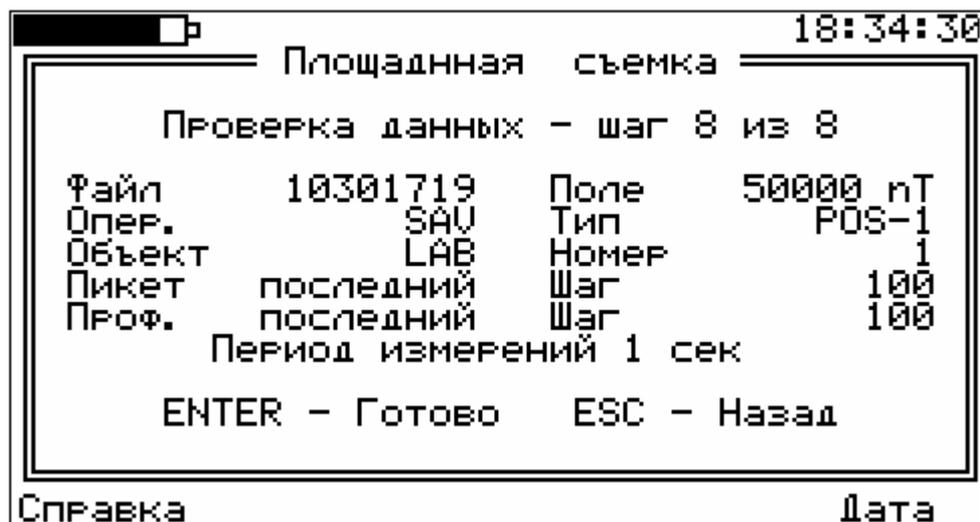


Рис. 26. Проверка открытия файла в режиме площадной съемки.

В связи с выше сказанным в сводной таблице не указываются начальные значения пикета и профиля, как показано на Рис. 26. Вместо них при проведении съемки будут использованы последние значения пикета и профиля сеанса, данные которого хранятся в открываемом файле.

Если открываемый вами файл содержит большой массив данных, то время его открытия может составлять несколько минут. Процесс открытия существующего файла отмечается индикатором, выводимым на экран дисплея. Для отмены открытия файла и возврата в основное меню интерфейса пользователя достаточно нажать клавишу ESC.

Сохранение параметров съемки в файле данных позволяет облегчить их настройку в полевых условиях. Для этого необходимо заранее создать файл данных, правильно определив при этом значения всех параметров и выйти из рабочего окна режима, не сделав ни одного измерения. В полевых условиях достаточно будет открыть этот файл и сразу начать измерения. Данный метод ускоряет работу с прибором и помогает избавиться от ошибок при вводе параметров в полевых условиях.

#### Дополнительные возможности.

На любом шаге мастера ввода параметров съемки оператор может использовать команду «Создать» путем нажатия клавиши F2, как показано на Рис. 14 - 18. Данная команда позволяет пропустить ввод оставшихся параметров и присваивает им ранее использованные значения. После выполнения этой команды на экран дисплея сразу выводится сводная таблица для проверки данных. В случае обнаружения ошибок необходимо вернуться к требуемому шагу и исправить их, используя клавишу ESC.

В случае если диск накопителя данных содержит файл последнего сеанса работы, оператор получает доступ к команде «Открыть» на первых двух шагах мастера ввода параметров, как показано на Рис. 14 - 15. Для выполнения этой команды необходимо нажать клавишу F3. После этого на экран дисплея будет выведено диалоговое окно, содержащее просьбу подтвердить добавление данных к уже существующему файлу, показанное на Рис. 21. Дальнейшие действия проходят в том же порядке, что и при обычном открытии файла данных.

Используйте эту команду для быстрого открытия файла данных последнего сеанса работы. Его имя сохраняется в энергонезависимой памяти и всегда доступно.

### Рабочее окно режима.

После проверки данных в сводных таблицах, показанных на Рис. 25 и Рис. 26, и открытия файла данных на экран дисплея накопителя данных выводится рабочее окно. Внешний вид этого окна показан на Рис. 27.

Сверху экрана дисплея расположена область вывода текущего значения даты (индикатора заряда батарей) и времени. В последней строке выведена строка состояния. Назначение и функции этих строк описаны выше.

В центре экрана дисплея расположена основная рабочая область, содержащая информационные поля, отображающие основные характеристики режима.



Рис. 27. Рабочее окно режима площадной съемки.

В левом верхнем углу рабочей области окна режима площадной съемки расположено поле вывода значения модуля индукции магнитного поля, обведенное рамкой. В нем выводятся следующие значения:

- Значение модуля индукции магнитного поля в nT, полученное в последнем измерении. Это значение выводится крупным шрифтом.
- Значение предполагаемой погрешности последнего измерения (QMC) в nT, расположенное справа от значения модуля индукции магнитного поля.
- Строка состояния последнего измерения, расположенная под значением модуля индукции магнитного поля.

Значение модуля индукции магнитного поля, полученное в последнем измерении, выводится с точностью 0,001 nT. При ошибках в процессе измерения и при переходе к следующей точке, то это значение будет равно 00000,000 nT.

Назначение параметра QMC и строки состояния измерения подробно описаны в разделе, посвященном режиму тестовых измерений (см. стр. 21).

Под рамкой расположены следующие информационные поля:

- Дата – значение даты, к которому привязан последний результат измерения. Формат вывода даты: ММ-ДД-ГГ, где ММ – месяц, ДД – день месяца, ГГ – последние две цифры года.
- Время – значение времени, к которому привязан последний результат измерения. Формат вывода времени: ЧЧ-ММ-СС.СТ, где ЧЧ – час, ММ – минута, СС – секунда, СТ – сотая секунды.
- Пикет – текущее значение номера пикета, к которому будет привязан сохраняемый в файле данных результат.
- Профиль – текущее значение номера профиля, к которому будет привязан сохраняемый в файле данных результат.
- Метка – текущее значение метки измерения, к которому будет привязан сохраняемый в файле данных результат. Если метка не выбрана, то эта строка остается пустой, как показано на Рис. 27.
- S – значение среднего и среднеквадратическое отклонение из десяти результатов, отображенных в списке, расположенном в правой части рабочей области окна режима тестовых измерений.

В полях «Дата» и «Время» отображается временная привязка последнего измерения. Значения даты и времени в этих полях соответствуют времени начала измерения частоты сигнала прецессии, сформированного в магнитометре.

В полях «Пикет» и «Профиль» отображается координатная привязка измерений. Эти поля содержат текущие номера пикета и профиля соответственно. При записи результата в файл данных командой «SAVE» к нему добавляются значения номера пикета и профиля, отображенные в этих полях. Например, к результату измерения, показанному на Рис. 27, при записи в файл данных будут добавлены 100 номер пикета и 100 номер профиля.

В поле «Метка» отображается текущее значение метки измерения. Это значение будет добавлено к результату при записи его в файл данных командой «SAVE».

В поле «S» выводится статистическая информация о десяти предыдущих измерениях. Эти данные могут быть полезны для определения магнитной обстановки при проведении работ.

В правой части рабочей области окна режима площадной съемки расположен список десяти последних результатов, показанный на Рис. 27. Этот список содержит значения модуля индукции магнитного поля. Результат последнего измерения отображается в конце списка.

В последней строке рабочей области окна режима площадной съемки расположен индикатор свободного места диска накопителя данных. Не закрашенная область индикатора соответствует свободному объему диска.

### **Графическое отображение результатов.**

Команда «График», соответствующая нажатию клавиши F4 позволяет выводить информацию о последних результатах измерений в графической форме, как показано на Рис. 13. Для возврата к текстовому режиму отображения результатов необходимо выполнить команду «Текст» повторным нажатием клавиши F4.

При выходе графика поля за пределы шкалы, ограниченной рамкой, он будет продолжен с противоположной стороны. В этом режиме отображения нажатие клавиш перемещения курсора LEFT и RIGHT смещают график поля влево и вправо

соответственно. Используйте эти клавиши в целях удобного для просмотра расположения графика на экране дисплея.

Нажатие комбинации клавиш ALT+LEFT и ALT+RIGHT изменяют масштаб отображения, выводимый в верхнем правом углу рамки. Масштаб можно изменять в пределах от 1 nT до 5000 nT на шкалу. Используйте эти комбинации клавиш для выбора наиболее подходящего в данной ситуации масштаба.

В графическом режиме выводится 40 последних результатов измерений. При добавлении следующего результата происходит автоматическая прокрутка графика вверх без участия оператора.

### **Направление движения.**

При проведении работ на объекте оператор может двигаться как в сторону возрастания номеров пикетов, так и в сторону их убывания. Далее по тексту движение в сторону возрастания номеров будет называться движением вперед, а в сторону убывания – движением назад.

Текущее направление движения оператора указано в заголовке рабочего окна режима площадной съемки в скобках. Например, для окна, показанного на Рис. 27, направление движения – вперед.

При движении вперед выполнение команды «NEXT» при переходе к следующей точке вызовет увеличение текущего значения номера пикета, отображенного в поле «Пикет», на величину шага пикетов. При движении назад выполнение команды «NEXT» при переходе к следующей точке вызовет уменьшение текущего значения номера пикета на величину шага пикетов.

Для смены направления движения оператора необходимо выполнить команду «TURN» нажатием клавиши « – ». При этом изменение направления движения будет отображено сменой надписи в заголовке рабочего окна режима.

### **Ввод номера пикета.**

Перед проведением измерения необходимо правильно установить номер пикета, соответствующий данной точке координатной плоскости. Для этого имеется две возможности:

- Смена пикета командой «NEXT»
- Ручной ввод номера пикета.

При смене номера пикета командой «NEXT» к текущему значению, отображенному в поле «Пикет» добавляется или отнимается (в зависимости от направления движения оператора) значение шага пикетов. Данная функция ускоряет ввод номеров при движении строго по узлам координатной сетки.

Для смены номера пикета в ручном режиме необходимо выполнить команду «Пикет», нажав клавишу F2, как показано на Рис. 27. При выполнении этой команды вместо текущего значения номера пикета в поле «Пикет» появляется мигающий курсор, обозначающий позицию ввода очередного символа нового числа. Используя цифровые клавиши, введите номер пикета с клавиатуры. Клавиша DEL позволяет удалять последний введенный символ.

По окончании ввода номера пикета нажмите ENTER. Текущее значение номера пикета станет равным введенному числу. Нажатие клавиши ESC отменит ввод числа с клавиатуры, текущее значение номера пикета останется прежним.

Ввод пикетов с клавиатуры необходимо использовать при измерениях вне узлов координатной сетки.

### **Ввод шага пикетов.**

Для изменения значения шага пикетов необходимо выполнить команду «Шаг Y» нажатием комбинации клавиш ALT+F2. При этом в поле вывода текущего номера пикета появится мигающий курсор, обозначающий позицию ввода очередного символа. Введите с клавиатуры новое значение шага пикетов и нажмите клавишу ENTER. Нажатие клавиши ESC отменяет ввод, и значение шага остается без изменений.

### **Ввод номера профиля.**

Перед проведением измерения необходимо правильно установить номер профиля, соответствующий данной точке координатной плоскости. Для этого имеется две возможности:

- Смена профиля командой «LINE».
- Ручной ввод номера профиля.

Для смены номера профиля командой «LINE» необходимо нажать клавишу «0». При этом к текущему значению, отображенному в поле «Профиль» добавляется значение шага профилей, определенное при вводе параметров съемки. Данная функция ускоряет ввод номеров при движении строго по узлам координатной сетки.

Для вычитания шага профилей достаточно нажать комбинацию клавиш ALT+LINE.

Для смены номера профиля в ручном режиме необходимо выполнить команду «Профиль», нажав клавишу F3, как показано на Рис. 27. При выполнении этой команды вместо текущего значения номера профиля в поле «Профиль» появляется мигающий курсор, обозначающий позицию ввода очередного символа нового числа. Используя цифровые клавиши, введите номер профиля с клавиатуры. Клавиша DEL позволяет удалять последний введенный символ.

По окончании ввода номера профиля нажмите ENTER. Текущее значение номера профиля станет равным введенному числу. Нажатие клавиши ESC отменит ввод числа с клавиатуры, текущее значение номера профиля останется прежним.

Ввод профиля с клавиатуры необходимо использовать при измерениях вне узлов координатной сетки.

### **Ввод шага профилей.**

Для изменения значения шага профилей необходимо выполнить команду «Шаг X» нажатием комбинации клавиш ALT+F3. При этом в поле вывода текущего номера профиля появится мигающий курсор, обозначающий позицию ввода очередного символа. Введите с клавиатуры новое значение шага профилей и нажмите клавишу ENTER. Нажатие клавиши ESC отменяет ввод, и значение шага остается без изменений.

### **Возврат к предыдущей точке.**

Оператор может быстро восстановить старое значение номера пикета при помощи команды «PREV». Для ее выполнения одновременно нажмите клавиши ALT и NEXT. Алгоритм действий при исполнении данной команды таков: на время выполнения команды направление движения изменяется на противоположное и выполняется команда «NEXT». В соответствии с этим вычисляются старые значения координатной привязки. По окончании вычислений направление движения восстанавливает правильное значение.

Комбинация клавиш ALT+LINE позволяет восстановить значение профиля.

Используйте эти команды при ошибочном нажатии на клавишу NEXT или LINE для быстрого восстановления правильного значения координатной привязки.

### **Ввод метки измерения.**

Перед проведением измерения оператор имеет возможность ввести метку измерения, которая будет добавлена к результату при записи его в файл данных. Имеется десять предопределенных меток, которые добавляются к результату измерения. Таблица 3 содержит полный перечень возможных меток. В первой колонке таблицы даны названия меток, выводимые на экран дисплея при выборе метки и просмотре данных. Во второй колонке содержатся соответствующие значения меток, сохраняемые в файле.

Таблица 3

Название метки	Значение метки
Контрольный пункт	CP
Эталонный профиль	RP
Пробное измерение	TM
Секущий профиль	SR
Опорный пункт	SP
Камень	ST
Ручей	BR
Холм	HL
Первая метка	L1
Вторая метка	L2

Для ввода метки измерения необходимо выполнить команду «Метка» нажатием комбинации клавиш ALT+F4. При этом поле «Метка» заменяется полем «Выбор», в котором отображаются все возможные значения меток. Для выбора необходимого значения используйте клавиши управления курсором. По окончании выбора необходимого значения метки нажмите клавишу ENTER. В рабочем окне появится поле «Метка», содержащее выбранное вами значение. Данная ситуация показана на Рис. 28.

При записи в файл данных соответствующее значение метки будет добавлено к результату и сохранено. В дальнейшем оно может использоваться при интерпретации результатов съемки.

Для отказа от выбора метки в поле «Выбор» нажмите клавишу ESC. После этого поле «Метка» скроется с экрана дисплея, как показано на Рис. 27. К результатам, сохраняемым в файле данных, не будет добавлено ни какого значения. Рекомендуется сохранять основной массив измерений без маркировки, так как это позволяет существенно сократить объем файла данных, занимаемый на диске.



Рис. 28. Выбор метки измерения в режиме площадной съемки.

### Запуск измерения.

Для измерения модуля индукции магнитного поля в режиме площадной съемки необходимо нажать клавишу ENTER. При этом в подключенный к накопителю данных магнитометр поступит команда на измерение и по истечении времени измерения, не превышающего четырех секунд, магнитометр передаст накопителю данных результат. Вся информация о вновь прибывшем результате будет отображена в информационных полях рабочего окна на дисплее. Новый результат добавляется в список результатов и учитывается в статистическом расчете.

Оператор может анализировать работоспособность магнитометра и магнитную обстановку используя вновь полученные данные. Строка состояния измерения предупредит о наличии источника техногенных помех, высоком градиенте магнитного поля, неточности настройки рабочего диапазона, недостатке напряжения питания и других возможных ошибках в работе прибора. Статистический расчет предупредит о нестабильности магнитного поля в период магнитных бурь.

Если в процессе измерения возникли ошибки связи между накопителем данных и магнитометром, то на экран дисплея будет выведено диалоговое окно, предупреждающее о возникшей ошибке и предлагающее восстановить связь с магнитометром. Рекомендуется согласиться с этим предложением нажатием клавиши ENTER. При этом будет сделана попытка восстановления связи и в случае успеха оператор сможет продолжить измерения. Для отказа от работы с магнитометром нажмите клавишу ESC. При этом восстановление связи будет отложено до первой необходимости.

### Сохранение результата.

Для сохранения вновь полученного результата в файле данных, выбранном при определении параметров съемки, необходимо нажать клавишу SAVE на клавиатуре накопителя. При этом в файле данных сохраняются следующие значения:

- Модуль индукции магнитного поля в рТ.
- Погрешность измерения (параметр QMC) в рТ.
- Байт состояния измерения, содержащий флаги предупреждений и ошибок, возникших в процессе получения данного результата.

- Время измерения с точностью до 0,01 секунды.
- Номер пикета и профиля.
- Метка измерения, если она была определена.

Фактически сохраняется вся информация, выводимая в рабочем окне режима за исключением данных статистического расчета. После сохранения результата в строке состояния измерения появится надпись «Результат сохранен», информируя оператора об успешном выполнении команды «SAVE».

#### Отказ от записи результата.

Для предотвращения потери данных из-за ошибочных действий оператора в накопителе предусмотрен механизм защиты. Суть его заключается в следующем: при попытке изменения номеров пикета или маршрута, метки измерения или при запуске нового измерения без сохранения ранее полученного результата на экран дисплея выводится диалоговое окно с предупреждением и предложением сохранить предыдущий результат в файле данных. Вид этого диалогового окна показан на Рис. 29.

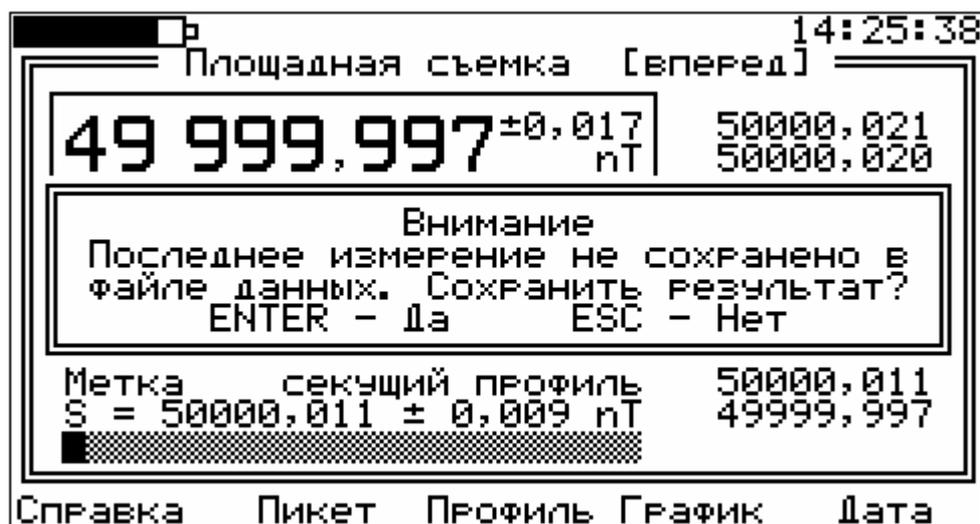


Рис. 29. Запрос на сохранение результата измерения.

Для избежания потери данных необходимо согласиться с предложением и сохранить последний результат нажатием клавиши ENTER.

Если вы откажетесь от записи результата нажатием клавиши ESC, то предыдущие данные будут утеряны, накопитель перейдет к выполнению задачи связанной с новым измерением. Данная возможность позволяет исключить заведомо недостоверные результаты из файла данных съемки для сокращения его объема и облегчения последующей интерпретации.

#### Запуск непрерывных измерений.

Пользователь может использовать непрерывные измерения для реализации прогулочного режима съемки. Для запуска непрерывных измерений модуля индукции магнитного поля необходимо нажать комбинацию клавиш ALT+ENTER. После их нажатия магнитометр начнет проводить непрерывные измерения с периодичностью, заданной в параметрах съемки. Для остановки непрерывных измерений необходимо нажать клавишу ESC.

### **Выход из режима.**

Для выхода из режима площадной съемки в процессе ввода параметров необходимо вернуться к первому шагу и нажать клавишу ESC, как показано на Рис. 14. При этом файл данных создан не будет, значения введенных параметров съемки не будут сохранены в энергонезависимой памяти накопителя данных.

Для выхода из режима площадной съемки в рабочем окне необходимо нажать клавишу ESC. После этого на экран дисплея будет выведено диалоговое окно, предлагающее подтвердить выход из режима площадной съемки и вернуться к главному меню интерфейса пользователя. Для отказа от выхода из режима нажмите клавишу ESC, для подтверждения выхода из режима и возврата к главному меню – клавишу ENTER.

После выхода из режима площадной съемки диск накопителя будет содержать файл данных даже в случае, если не было сделано ни одного измерения. В этом файле будут сохранены для дальнейшего использования параметры съемки и все результаты, полученные в этом сеансе работы. Основные параметры съемки будут сохранены в энергонезависимой памяти накопителя данных. Их значения будут использоваться при последующих включениях прибора.

### **Порядок измерений.**

Измерения в режиме площадной съемки рекомендуется проводить в следующем порядке:

- Подключите магнитометр и аккумулятор согласно схеме, показанной на Рис. 5.
- Включите питание накопителя данных.
- Проведите серию измерений в тестовом режиме, убедитесь в работоспособности прибора, отсутствии помех и высоких градиентов магнитного поля.
- В главном меню интерфейса пользователя выберите режим площадной съемки.
- Введите параметры съемки в пошаговом режиме.
- Установите номера пикета и профиля, для которых проводится измерение, при помощи команды «NEXT» и «LINE». При необходимости используйте возможность ручного ввода номеров командами «Пикет» и «Профиль».
- При необходимости определите метку измерения при помощи команды «Метка».
- Измерьте модуль индукции магнитного поля нажатием клавиши ENTER. Убедитесь в достоверности полученного результата. В этом вам помогут параметр QMC, строка состояния измерения и данные статистического расчета.
- Сохраните результат в файле данных, выбранном при определении параметров съемки.
- Перейдите к следующей точке и повторите действия предыдущих четырех пунктов: установите номера пикета и профиля, определите метку измерения, проведите измерение и сохраните результат.

- В конце работы выйдите из режима и вернитесь в основное меню интерфейса пользователя.
- Выключите питание накопителя данных.

Для завершения работы допустимо выключение питания накопителя данных при помощи клавиши питания клавиатуры в любой момент времени. При этом данные съемки будут сохранены в файле. Однако не допускайте отключение аккумуляторных батарей в целях выключения питания в процессе записи данных командой «SAVE», так как это может привести их потере.

## Режим градиентометра.

### Назначение.

Режим градиентометра предназначен для измерения модуля индукции геомагнитного поля и модуля его градиента при проведении площадных работ. Все результаты, полученные в этом режиме, будут записаны на диск накопителя данных. В данном режиме имеется возможность привязывать все результаты измерений к узлам координатной сетки. Так же имеется возможность добавлять к каждому результату один из predetermined комментариев.

Для запуска режима градиентометра вам необходимо выбрать пятый пункт главного меню интерфейса пользователя. При этом на экран дисплея накопителя данных будет выведено диалоговое окно первого шага установки параметров режима. В дальнейшем по мере установки параметров в пошаговом режиме будут выводиться соответствующие диалоговые окна. По окончании ввода всех необходимых параметров на экран дисплея будет выведено рабочее окно режима градиентометра, содержащее информационные поля, подобные полям рабочего окна режима площадной съемки, и пользователь сможет начать работу.

### Ввод параметров.

Для работы в режиме градиентометра оператору необходимо ввести ряд параметров, характеризующих текущий сеанс работы:

- Значение центрального поля рабочего диапазона магнитометра.
- Имя файла, в котором будут сохраняться результаты измерений.
- Имя оператора, проводящего съемку и наименование объекта.
- Тип и регистрационный номер используемого магнитометра.
- Периодичность измерений модуля индукции магнитного поля.
- Номер первого пикета и шаг пикетов в координатной сетке.
- Номер первого профиля и шаг профилей в координатной сетке.
- Расстояние между датчиками градиентометра.

Все эти параметры вводятся в пошаговом режиме. То есть, для ввода каждого параметра на экран дисплея накопителя данных выводится отдельное диалоговое окно. Переход от окна к окну проходит последовательно. После ввода очередного параметра происходит переход на шаг вперед для ввода следующего параметра. При отказе от ввода очередного параметра происходит возврат на шаг назад к вводу предыдущего параметра, при этом данные о ранее введенных значениях не теряются.

В конце ввода всех параметров режима градиентометра на экран дисплея накопителя данных выводится сводная таблица для проверки правильности ввода. В случае обнаружения ошибки достаточно вернуться к нужному шагу и сделать исправление. Правильно введенные параметры в этом случае корректировать не придется.

#### **Выбор рабочего диапазона.**

После выбора режима градиентометра в основном меню интерфейса пользователя накопителя данных на экран дисплея выводится диалоговое окно «Установка поля», внешний вид которого показан на Рис. 14.

В этом диалоговом окне оператор может изменить значение центрального поля рабочего диапазона градиентометра, определенное в режиме тестовых измерений. Для увеличения этого значения используйте клавиши управления курсором UP или RIGHT, а для уменьшения – клавиши DOWN или LEFT. По окончании коррекции значения центрального поля рабочего диапазона градиентометра для перехода к следующему шагу ввода параметров нажмите клавишу ENTER. Нажатие клавиши ESC вернет вас в главное меню интерфейса пользователя накопителя данных и сеанс работы в режиме градиентометра будет завершен.

В большинстве случаев оператору не требуется корректировать значение центрального поля рабочего диапазона градиентометра и можно сразу перейти к следующему шагу путем нажатия клавиши ENTER.

#### **Создание файла данных.**

Вторым шагом при определении параметров съемки является определение имени файла диска накопителя данных, в котором будут сохраняться все результаты измерений.

Внешний вид диалогового окна «Выбор файла» показан на Рис. 15. В центральной области окна расположен список существующих на диске накопителя файлов данных, полученных в режиме градиентометра. Под ним расположено поле ввода имени файла «Введите имя файла», задающее имя файла текущего сеанса работы.

По умолчанию поле ввода имени файла содержит число, составленное из номера месяца и чисел дня месяца, часа и минуты текущего момента времени. Это обеспечивает задание уникальных имен файлов в большинстве практических применений. При создании нового файла достаточно просто согласиться с предложенным по умолчанию именем и перейти к следующему шагу установки параметров съемки нажатием клавиши ENTER. Нажатие клавиши ESC вернет вас к предыдущему шагу – выбору рабочего диапазона.

Если при проведении работ необходимо задать имя файла, отличное от предлагаемого по умолчанию (например, в целях удобства чтения имен файлов при просмотре и считывании информации), то пользователь может вручную ввести имя в поле «Введите имя файла», содержащее не более восьми алфавитно-цифровых символов.

Если при проведении работ необходимо добавлять данные в уже существующий файл или ввести имя заранее подготовленного файла, то оператор должен выбрать имя файла из списка или ввести вручную известное имя существующего файла. Алгоритм выбора имени существующего файла описан ниже в разделе, посвященном открытию файла данных.

#### **Ввод идентификаторов.**

Третьим шагом при определении параметров в режиме градиентометра является ввод идентификаторов, то есть имени оператора и название объекта, однозначно определяющих каждую решаемую задачу.

Внешний вид диалогового окна «Идентификаторы» показан на Рис. 16. В поле ввода «Оператор» задается имя оператора, проводящего съемку, в поле ввода «Объект» – номер или название объекта геофизических работ.

Текущая позиция ввода обозначена мигающим курсором. Для смены фокуса ввода между полями используйте клавиши управления курсором UP и DOWN. Для перевода курсора из поля «Оператор» в поле «Объект» необходимо нажать клавишу DOWN, а для перевода курсора из поля «Объект» в поле «Оператор» – клавишу UP.

В поле ввода «Оператор» введите свое имя. В поле «Объект» введите название или номер объекта, на котором ведутся работы.

По окончании ввода необходимых значений нажмите клавишу ENTER для перехода к следующему шагу. Нажатие клавиши ESC вернет вас на шаг назад к выбору имени файла данных.

Однажды введенные вами значения имени оператора и названия объекта сохраняются в энергонезависимой памяти накопителя данных и восстанавливаются при последующих включениях прибора. Это позволяет в большинстве случаев избавить оператора от ввода собственного имени в каждом сеансе работы и от ввода названия объекта при продолжении работ на нем.

#### **Определение прибора.**

Четвертым шагом при определении параметров в режиме градиентометра является ввод типа и регистрационного номера градиентометра, используемого в данном сеансе работ.

Внешний вид диалогового окна «Оборудование» показан на Рис. 17. В поле ввода «Тип» задается тип градиентометра, используемого в данном сеансе работ, в поле ввода «Рег. номер» – его регистрационный номер.

Текущая позиция ввода обозначена мигающим курсором. Для смены фокуса ввода между полями используйте клавиши управления курсором UP и DOWN. Для перевода курсора из поля «Тип» в поле «Рег. номер» необходимо нажать клавишу DOWN, а для перевода курсора из поля «Рег. номер» в поле «Тип» – клавишу UP.

По окончании ввода необходимых значений нажмите клавишу ENTER для перехода к следующему шагу. Нажатие клавиши ESC вернет вас на шаг назад к вводу имени оператора и названия объекта съемки.

Однажды введенные вами значения типа и регистрационного номера прибора сохраняются в энергонезависимой памяти накопителя данных и восстанавливаются при последующих включениях прибора, избавляя оператора от ввода этих значений в каждом сеансе при работе с одним и тем же градиентометром.

#### **Периодичность измерений.**

Пятым шагом при определении параметров в режиме градиентометра является определение периодичности измерений в данном сеансе работы. Это значение используется при запуске непрерывных измерений в прогулочном режиме съемки.

Внешний вид диалогового окна выбора периодичности измерений в режиме площадной съемки показан на Рис. 18. Для увеличения периода измерений нажмите клавишу UP или RIGHT, а для уменьшения – клавишу DOWN или LEFT. Допустимые значения периода измерений находятся в диапазоне от одной до шестисот секунд. По окончании установки необходимой периодичности измерений нажмите клавишу ENTER для перехода к следующему шагу определения параметров съемки. Нажатие клавиши ESC вернет вас на шаг назад к вводу типа и регистрационного номера используемого магнитометра.

Однажды введенное вами значение периода измерений сохраняется в энергонезависимой памяти накопителя данных и восстанавливается при последующих включениях прибора. В большинстве практических случаев это позволяет избавить оператора от необходимости корректировать период измерений в каждом сеансе работ.

#### **Привязка к пикетам.**

Шестым шагом при определении параметров в режиме градиентометра является ввод номера первого пикета и задание шага пикетов координатной сетки. В дальнейшем эти данные будут использоваться при переходе от пикета к пикету в процессе выполнения команд «NEXT» и «PREV».

Внешний вид диалогового окна привязки к пикетам показан на Рис. 23. В поле ввода «Пикет» задается номер первого пикета, в поле ввода «Приращение» – шаг пикетов координатной сетки.

Текущая позиция ввода обозначена мигающим курсором. Для смены фокуса ввода между полями используйте клавиши управления курсором UP и DOWN. Для перевода курсора из поля «Пикет» в поле «Приращение» необходимо нажать клавишу DOWN, а для перевода курсора из поля «Приращение» в поле «Пикет» – клавишу UP.

Для ввода значений используйте цифровые клавиши клавиатуры. Нажатие клавиши DEL позволяет удалить последний символ введенного числа.

По окончании ввода необходимых значений нажмите клавишу ENTER для перехода к следующему шагу. Нажатие клавиши ESC вернет вас на шаг назад к вводу периодичности измерений.

Однажды введенные вами значения номера первого пикета и шага пикетов в координатной сетке сохраняются в энергонезависимой памяти накопителя данных и восстанавливаются при последующих включениях прибора, избавляя оператора от повторного ввода этих значений в большинстве случаев.

#### **Привязка к профилям.**

Седьмым шагом при определении параметров в режиме градиентометра является ввод номера первого профиля и задание шага профилей координатной сетки. В дальнейшем эти данные будут использоваться при выполнении команды «LINE».

Внешний вид диалогового окна привязки к профилям показан на Рис. 24. В поле ввода «Профиль» задается номер первого профиля, в поле ввода «Приращение» – шаг профилей координатной сетки.

Текущая позиция ввода обозначена мигающим курсором. Для смены фокуса ввода между полями используйте клавиши управления курсором UP и DOWN. Для перевода курсора из поля «Профиль» в поле «Приращение» необходимо нажать клавишу DOWN, а для перевода курсора из поля «Приращение» в поле «Профиль» – клавишу UP.

Для ввода значений используйте цифровые клавиши клавиатуры. Нажатие клавиши DEL позволяет удалить последний символ введенного числа.

По окончании ввода необходимых значений нажмите клавишу ENTER для перехода к следующему шагу. Нажатие клавиши ESC вернет вас на шаг назад к вводу пикетной привязки.

Однажды введенные вами значения номера первого профиля и шага профилей координатной сетки сохраняются в энергонезависимой памяти накопителя данных

и восстанавливаются при последующих включениях прибора, избавляя оператора от повторного ввода этих значений в большинстве случаев.

#### Установка базы градиентометра.

Восьмым шагом при определении параметров в режиме градиентометра является установка базы градиентометра, то есть расстояние между датчиками. Необходимость этого шага обусловлена тем, что градиентометры, выпускаемые Лабораторией Квантовой Магнитометрии, могут работать с разной базой. Результат же они передают как два независимых измерений в точках расположения датчиков. Накопитель данных самостоятельно рассчитывает градиент модуля индукции магнитного поля по полученным результатам и определенной на этом шаге базе.

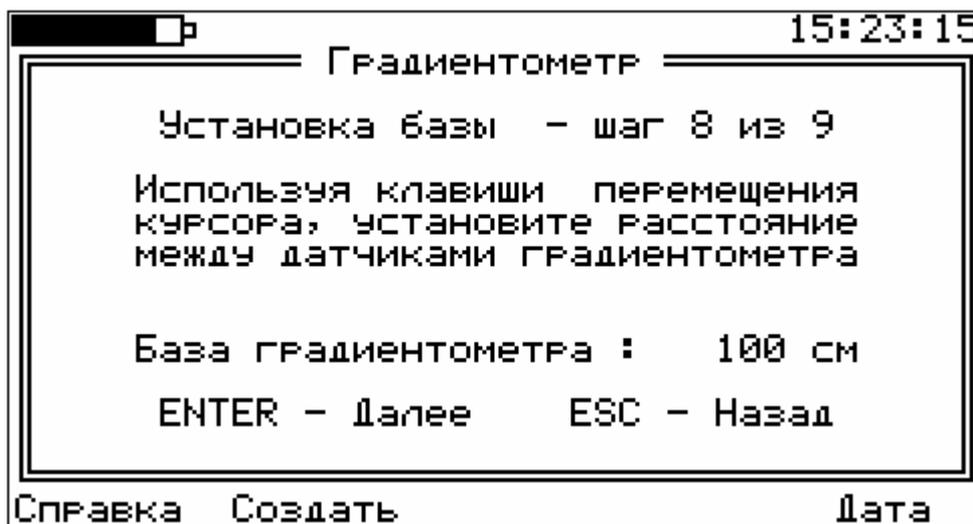


Рис. 30. Определение базы градиентометра.

Внешний вид диалогового окна «Установка базы» показан на Рис. 30. В поле «База градиентометра» отображается используемое в расчетах градиента число. Для увеличения базы используйте клавишу управления курсором UP, для уменьшения – клавишу DOWN.

Будьте внимательны при определении базы градиентометра. Устанавливайте точное расстояние между датчиками, выраженное в сантиметрах. В противном случае в файле данных будут сохраняться результаты, содержащие систематическую ошибку в значении модуля градиента индукции магнитного поля.

По окончании ввода значения базы градиентометра нажмите клавишу ENTER. Нажатие клавиши ESC вернет вас на шаг назад для ввода привязки к профилям.

#### Сводная таблица.

Последним шагом при определении параметров в режиме градиентометра является проверка введенных значений в сводной таблице, показанной на Рис. 31.

Если при проверке данных обнаружится ошибка, то вы можете вернуться к необходимому шагу с сделать исправление ошибки, используя клавишу ESC. При этом значения правильно введенных параметров сохраняются и не требуют повторного ввода.

Если определенные вами значения всех параметров соответствуют действительности, нажмите клавишу ENTER для перехода в рабочее окно режима градиентометра и начала работы в нем.

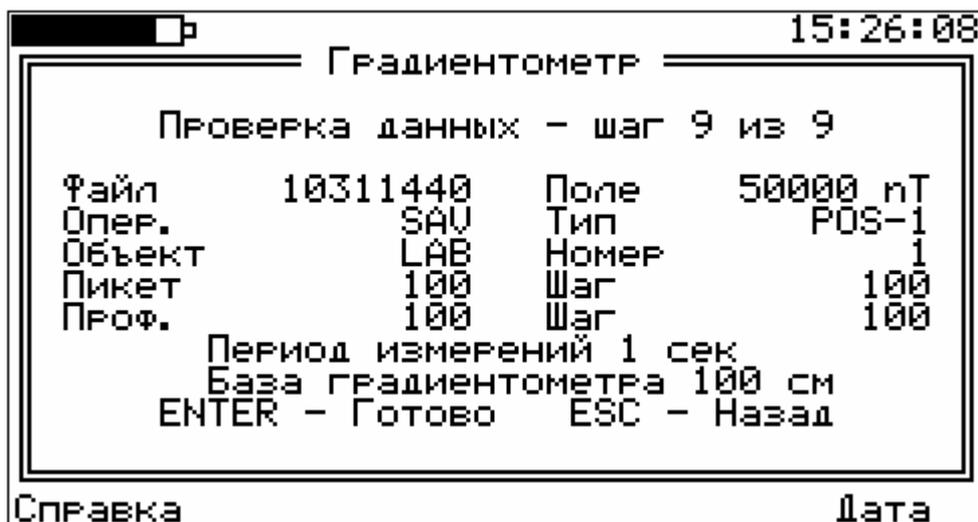


Рис. 31. Проверка параметров съемки в режиме градиентометра.

#### Открытие файла данных.

Если при проведении работ необходимо добавлять данные в уже существующий файл, то оператор должен выбрать имя файла из списка или ввести вручную имя существующего файла. Для выбора файла из списка необходимо на втором шаге ввода параметров использовать клавиши управления курсором UP и DOWN. Текущий выбранный файл обозначается стрелками, как показано на Рис. 20. Одновременно в поле «Введите имя файла» выводится его имя. Нажатие клавиши DOWN переведет выбор к следующему файлу в списке, а нажатие клавиши UP – к предыдущему. При этом имя файла в поле ввода обновляется в соответствии с выбором пользователя.

По окончании выбора нужного файла нажмите ENTER. На экран дисплея будет выведено диалоговое окно с запросом на подтверждение добавления данных в существующий файл, показанное на Рис. 21.

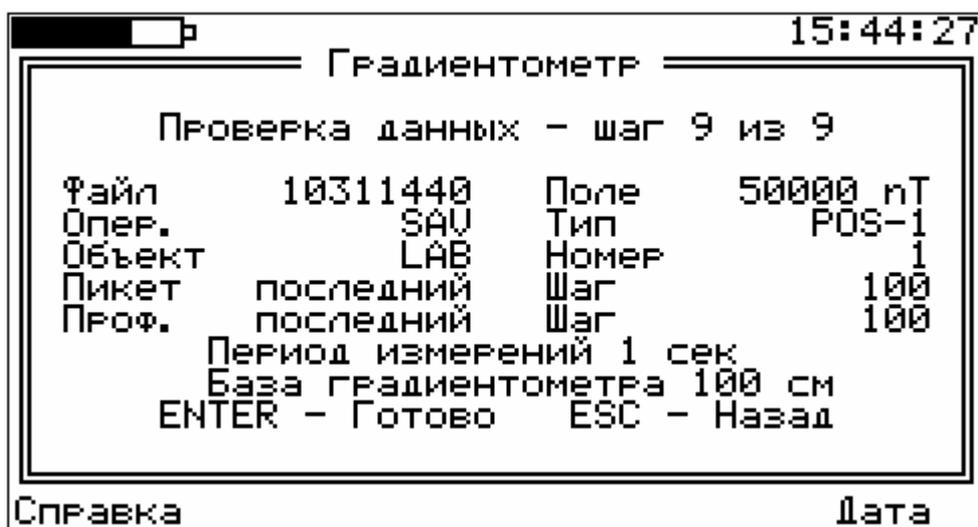


Рис. 32. Проверка параметров при открытии файла в режиме градиентометра.

Нажатие клавиши ESC отменит дальнейшие действия и вернет вас к выбору другого или созданию нового файла. В случае согласия с добавлением новых данных в уже существующий файл путем нажатия клавиши ENTER изменение

остальных параметров съемки станет невозможным и для проверки данных программа сразу выведет сводную таблицу.

Изменение параметров съемки в случае открытия существующего файла становится невозможным потому, что при создании нового файла значения всех необходимых параметров сохраняются в нем. Таким образом, открывая файл, вы пользуетесь установленными ранее значениями.

В связи с этим в сводной таблице не указываются начальные значения пикета и профиля, как показано на Рис. 32. Вместо них при проведении съемки будут использованы последние значения пикета и профиля сеанса, данные которого хранятся в открываемом файле.

Если открываемый вами файл содержит большой массив данных, то время его открытия может составлять несколько минут. Во время открытия и разархивации данных существующего файла на экран дисплея выводится индикатор, отмечающий этот процесс. Нажатие клавиши ESC в этот момент отменит открытие файла данных и вернет вас в главное меню интерфейса пользователя.

Сохранение параметров съемки в файле данных позволяет облегчить их настройку в полевых условиях. Для этого необходимо заранее создать файл данных, правильно определив при этом значения всех параметров и выйти из рабочего окна режима, не сделав ни одного измерения. В полевых условиях достаточно будет открыть этот файл и сразу начать измерения. Данный метод ускоряет работу с прибором и помогает избавиться от ошибок при вводе параметров в полевых условиях.

#### **Дополнительные возможности.**

На любом шаге мастера ввода параметров съемки оператор может использовать команду «Создать» путем нажатия клавиши F2, как показано на Рис. 14 - 18. Данная команда позволяет пропустить ввод оставшихся параметров и присваивает им ранее использованные значения. После выполнения этой команды на экран дисплея сразу выводится сводная таблица для проверки данных. В случае обнаружения ошибок необходимо вернуться к требуемому шагу и исправить их, используя клавишу ESC.

В случае если диск накопителя данных содержит файл последнего сеанса работы, оператор получает доступ к команде «Открыть» на первых двух шагах мастера ввода параметров, как показано на Рис. 14 - 15. Для выполнения этой команды необходимо нажать клавишу F3. После этого на экран дисплея будет выведено диалоговое окно, содержащее просьбу подтвердить добавление данных к уже существующему файлу, показанное на Рис. 21. Дальнейшие действия проходят в том же порядке, что и при обычном открытии файла данных.

Используйте эту команду для быстрого открытия файла данных последнего сеанса работы. Его имя сохраняется в энергонезависимой памяти и всегда доступно.

#### **Рабочее окно режима.**

После проверки данных в сводных таблицах, показанных на Рис. 31 и Рис. 32, на экран дисплея накопителя данных выводится рабочее окно режима. Внешний вид этого окна показан на Рис. 33.

Сверху экрана дисплея расположена область вывода текущего значения даты (индикатора заряда батарей) и времени. В последней строке выведена строка состояния. Назначение и функции этих строк описаны выше.

В центре экрана дисплея расположена основная рабочая область, содержащая информационные поля, отображающие основные характеристики режима.

В левом верхнем углу рабочей области окна режима площадной съемки расположено поле вывода значения модуля индукции магнитного поля, обведенное рамкой. В нем выводятся следующие значения:

- Значение модуля индукции магнитного поля в nT, полученное в последнем измерении при контроле заряда аккумуляторов или значение градиента модуля индукции магнитного поля в nT/m при выводе даты. Это значение выводится крупным шрифтом.
- Значение предполагаемой погрешности последнего измерения (QMC) в nT, расположенное справа от значения модуля индукции магнитного поля.
- Строка состояния последнего измерения, расположенная под значением модуля индукции магнитного поля.



Рис. 33. Рабочее окно режима градиентометра.

Значение модуля индукции магнитного поля, полученное в последнем измерении, выводится в случае контроля заряда аккумуляторов с точностью 0,001 nT. При ошибках в процессе измерения и при переходе к следующей точке, то это значение будет равно 00000,000 nT.

Значение градиента модуля индукции магнитного поля, полученное в последнем измерении, выводится в случае вывода даты встроенных часов накопителя с точностью 0,001 nT/m. При ошибках в процессе измерения и при переходе к следующей точке, то это значение будет равно 00000,000 nT/m.

Назначение параметра QMC и строки состояния измерения подробно описаны в разделе, посвященном режиму тестовых измерений (см. стр. 21).

Под рамкой расположены следующие информационные поля:

- Дата – значение даты, к которому привязан последний результат измерения. Формат вывода даты: ММ-ДД-ГГ, где ММ – месяц, ДД – день месяца, ГГ – последние две цифры года.
- Время – значение времени, к которому привязан последний результат измерения. Формат вывода времени: ЧЧ-ММ-СС.СТ, где ЧЧ – час, ММ – минута, СС – секунда, СТ – сотая секунды.

- Пикет – текущее значение номера пикета, к которому будет привязан сохраняемый в файле данных результат.
- Профиль – текущее значение номера профиля, к которому будет привязан сохраняемый в файле данных результат.
- Метка – текущее значение метки измерения, к которому будет привязан сохраняемый в файле данных результат. Если метка не выбрана, то в этой строке выводится показание второго канала градиентометра, как показано на Рис. 27.
- T2 – результат измерения второго канала градиентометра и значение параметра QMC второго канала. Это поле выводится только в том случае, если не выбрана метка измерения.
- Значение градиента модуля индукции магнитного поля и предполагаемая погрешность его измерения (параметр QMC) в  $nT/m$ .

В полях «Дата» и «Время» отображается временная привязка последнего измерения. Значения даты и времени в этих полях соответствуют времени начала измерения частоты сигнала прецессии, сформированного в градиентометре.

В полях «Пикет» и «Профиль» отображается координатная привязка измерений. Эти поля содержат текущие номера пикета и профиля соответственно. При записи результата в файл данных командой «SAVE» к нему добавляются значения номера пикета и профиля, отображенные в этих полях.

В поле «Метка» отображается текущее значение метки измерения. Это значение будет добавлено к результату при записи его в файл данных командой «SAVE».

Под полем «Метка» выводится значение градиента модуля индукции магнитного поля и предполагаемая погрешность его измерения с точностью до  $0,001 nT/m$ . Это значение будет сохранено в файле данных при записи результата командой «SAVE».

В правой части рабочей области окна режима градиентометра расположен список десяти последних результатов, показанный на Рис. 27. Этот список содержит значения модуля индукции магнитного поля или значения его градиента. Результат последнего измерения отображается в конце списка.

В последней строке рабочей области окна режима градиентометра расположен индикатор свободного места диска накопителя данных. Не закрашенная область индикатора соответствует свободному объему диска.

### **Графическое отображение результатов.**

Команда «График», соответствующая нажатию клавиши F4 позволяет выводить информацию о последних результатах измерений в графической форме, как показано на Рис. 13. Для возврата к текстовому режиму отображения результатов необходимо выполнить команду «Текст» повторным нажатием клавиши F4.

При выходе графика поля за пределы шкалы, ограниченной рамкой, он будет продолжен с противоположной стороны. В этом режиме отображения нажатие клавиш перемещения курсора LEFT и RIGHT смещают график поля влево и вправо соответственно. Используйте эти клавиши в целях удобного для просмотра расположения графика на экране дисплея.

Нажатие комбинации клавиш ALT+LEFT и ALT+RIGHT изменяют масштаб отображения, выводимый в верхнем правом углу рамки. Масштаб можно изменять

в пределах от 1 нТ (нТ/м) до 5000 нТ (нТ/м) на шкалу. Используйте эти комбинации клавиш для выбора наиболее подходящего в данной ситуации масштаба.

В графическом режиме выводится 40 последних результатов измерений. При добавлении следующего результата происходит автоматическая прокрутка графика вверх без участия оператора.

В зависимости от способа вывода результатов измерений график отображает либо модуль индукции магнитного поля, измеренный основным каналом градиентометра, либо его градиент.

### **Направление движения.**

При проведении работ на объекте оператор может двигаться как в сторону возрастания номеров пикетов, так и в сторону их убывания. Далее по тексту движение в сторону возрастания номеров будет называться движением вперед, а в сторону убывания – движением назад. Текущее направление движения оператора указано в заголовке рабочего окна режима в скобках.

При движении вперед выполнение команды «NEXT» при переходе к следующей точке вызовет увеличение текущего значения номера пикета, отображенного в поле «Пикет», на величину шага пикетов.

При движении назад выполнение команды «NEXT» при переходе к следующей точке вызовет уменьшение текущего значения номера пикета на величину шага пикетов.

Для смены направления движения оператора необходимо выполнить команду «TURN» нажатием клавиши « – ». При этом изменение направления движения будет отображено сменой надписи в заголовке рабочего окна.

### **Ввод номера пикета.**

Перед проведением измерения необходимо правильно установить номер пикета, соответствующий данной точке координатной плоскости. Для этого имеется две возможности:

- Смена пикета командой «NEXT».
- Ручной ввод номера пикета.

При смене номера пикета командой «NEXT» к текущему значению, отображенному в поле «Пикет» добавляется или отнимается (в зависимости от направления движения оператора) значение шага пикетов, определенное при вводе параметров съемки. Данная функция ускоряет ввод номеров при движении строго по узлам координатной сетки.

Для смены номера пикета в ручном режиме необходимо выполнить команду «Пикет», нажав клавишу F2, как показано на Рис. 33.

При выполнении этой команды вместо текущего значения номера пикета в поле «Пикет» появляется мигающий курсор, обозначающий позицию ввода очередного символа нового числа. Используя цифровые клавиши, введите номер пикета с клавиатуры. Клавиша DEL позволяет удалять последний введенный символ.

По окончании ввода номера пикета нажмите ENTER. Текущее значение номера пикета станет равным введенному числу. Нажатие клавиши ESC отменит ввод числа с клавиатуры, текущее значение номера пикета останется прежним.

Ввод пикетов с клавиатуры необходимо использовать при измерениях вне узлов координатной сетки.

#### **Ввод шага пикетов.**

Для изменения значения шага пикетов необходимо выполнить команду «Шаг Y» нажатием комбинации клавиш ALT+F2. При этом в поле вывода текущего номера пикета появится мигающий курсор, обозначающий позицию ввода очередного символа. Введите с клавиатуры новое значение шага пикетов и нажмите клавишу ENTER. Нажатие клавиши ESC отменяет ввод, и значение шага остается без изменений.

#### **Ввод номера профиля.**

Перед проведением измерения необходимо правильно установить номер профиля, соответствующий данной точке координатной плоскости. Для этого имеется две возможности:

- Смена профиля командой «LINE».
- Ручной ввод номера профиля.

Для смены номера профиля необходимо выполнить команду «LINE» нажатием клавиши «0». При этом к текущему значению, отображенному в поле «Профиль» добавляется значение шага профилей. Данная функция ускоряет ввод номеров при движении строго по узлам координатной сетки.

Для вычитания шага профилей нажмите комбинацию клавиш ALT+LINE.

Для смены номера профиля в ручном режиме необходимо выполнить команду «Профиль», нажав клавишу F3, как показано на Рис. 33.

При выполнении этой команды вместо текущего значения номера профиля в поле «Профиль» появляется мигающий курсор, обозначающий позицию ввода очередного символа нового числа. Используя цифровые клавиши, введите номер профиля с клавиатуры. Клавиша DEL позволяет удалять последний введенный символ.

По окончании ввода номера профиля нажмите ENTER. Текущее значение номера профиля станет равным введенному числу. Нажатие клавиши ESC отменит ввод числа с клавиатуры, текущее значение номера профиля останется прежним.

Ввод профиля с клавиатуры необходимо использовать при измерениях вне узлов координатной сетки.

#### **Ввод шага профилей.**

Для изменения значения шага профилей необходимо выполнить команду «Шаг X» нажатием комбинации клавиш ALT+F3. При этом в поле вывода текущего номера профиля появится мигающий курсор, обозначающий позицию ввода очередного символа. Введите с клавиатуры новое значение шага профилей и нажмите клавишу ENTER. Нажатие клавиши ESC отменяет ввод, и значение шага остается без изменений.

#### **Возврат к предыдущей точке.**

Оператор может быстро восстановить старое значение номера пикета при помощи команды «PREV». Для ее выполнения одновременно нажмите клавиши ALT и NEXT. Алгоритм действий при исполнении данной команды таков: на время выполнения команды направление движения изменяется на противоположное и выполняется команда «NEXT». В соответствии с этим вычисляются старые

значения координатной привязки. По окончании вычислений направление движения восстанавливает правильное значение.

Комбинация клавиш ALT+LINE позволяет восстановить значение профиля.

Используйте эти команды при ошибочном нажатии на клавишу NEXT или LINE для быстрого восстановления правильного значения координатной привязки.

### Ввод метки измерения.

Перед проведением измерения оператор имеет возможность ввести метку измерения, которая будет добавлена к результату при записи его в файл данных. Имеется десять предопределенных меток, которые добавляются к результату измерения. Таблица 3 содержит полный перечень возможных меток.

Для ввода метки измерения необходимо выполнить команду «Метка» нажатием комбинации клавиш ALT+F4. При этом поле «Метка» заменяется полем «Выбор», в котором отображаются все возможные значения меток. Для выбора необходимого значения используйте клавиши управления курсором. По окончании выбора необходимого значения метки нажмите клавишу ENTER. В рабочем окне появится поле «Метка», содержащее выбранное вами значение.

При записи в файл данных соответствующее значение метки будет добавлено к результату и сохранено. В дальнейшем оно может использоваться при интерпретации результатов съемки.

Для отказа от выбора метки в поле «Выбор» нажмите клавишу ESC. После этого поле «Метка» скроется, на экране дисплея будут выводиться показания второго канала градиентометра, как показано на Рис. 33. К результатам, сохраняемым в файле данных, не будет добавлено ни какого значения.

Рекомендуется сохранять основной массив измерений без маркировки, так как это позволяет существенно сократить объем файла данных, занимаемый на диске.



Рис. 34. Контроль градиента магнитного поля.

### Контроль градиента.

Оператор имеет возможность контролировать работу не только основного канала градиентометра, измеряющего модуль индукции магнитного поля, но и работу второго датчика градиентометра. Для этого необходимо включить индикацию даты клавишей F5. При этом в поле вывода последнего результата, обведенного рамкой, станет отображаться градиент поля и его предполагаемая погрешность, а строка

состояния результата будет информировать о работе второго датчика градиентометра. Одновременно список последних результатов будет содержать значения градиента. Данная ситуация показана на Рис. 34.

В случае выбора контроля градиента в графическом режиме просмотра последних результатов график будет отображать поведение градиента магнитного поля.

При выводе индикатора заряда аккумуляторов повторным нажатием на клавишу F5 в поле вывода последнего результата будут отображаться показания основного канала градиентометра. Список результатов станет содержать значения модуля магнитного поля.

Таким образом, клавиша F5 в режиме градиентометра не только переключает вывод даты и индикатора заряда аккумуляторов, но переключает вывод показаний основного канала и градиента магнитного поля в информационных полях рабочего окна.

### **Запуск измерения.**

Для измерения модуля индукции магнитного поля и его градиента необходимо нажать клавишу ENTER. При этом в подключенный к накопителю данных градиентометр поступит команда на измерение и по истечении времени измерения, не превышающего четырех секунд, градиентометра передаст накопителю данных результат. Вся информация о вновь прибывшем результате будет отображена в информационных полях рабочего окна на дисплее. Новый результат будет добавлен в список результатов.

Оператор может анализировать работоспособность градиентометра и магнитную обстановку используя вновь полученные данные. Строка состояния измерения предупредит о наличии источника техногенных помех, высоком градиенте магнитного поля, неточности настройки рабочего диапазона, недостатке напряжения питания и других возможных ошибках в работе прибора. Так же имеется возможность контролировать работу второго датчика, переключившись на контроль градиента.

Если в процессе измерения возникли ошибки связи между накопителем данных и градиентометром, то на экран дисплея будет выведено диалоговое окно, предупреждающее о возникшей ошибке и предлагающее восстановить связь. Рекомендуется согласиться с этим предложением нажатием клавиши ENTER. При этом будет сделана попытка восстановления связи и в случае успеха оператор сможет продолжить измерения. Для отказа от работы с градиентометром нажмите клавишу ESC. При этом восстановление связи будет отложено до первой необходимости.

### **Сохранение результата.**

Для сохранения вновь полученного результата в файле данных, выбранном при определении параметров съемки, необходимо нажать клавишу SAVE на клавиатуре накопителя. При этом в файле данных сохраняются следующие значения:

- Модуль индукции магнитного поля в рТ.
- Погрешность измерения модуля индукции магнитного поля (параметр QMC) в рТ.
- Байт состояния измерения основного канала градиентометра, содержащий флаги предупреждений и ошибок, возникших в процессе получения данного результата.
- Градиент модуля индукции магнитного поля в рТ/м.

- Погрешность измерения градиента модуля индукции магнитного поля (параметр QMC) в pT/m.
- Байт состояния измерения второго канала градиентометра, содержащий флаги предупреждений и ошибок, возникших в процессе измерения.
- Время измерения с точностью до 0,01 секунды.
- Номер пикета и профиля.
- Метка измерения, если она была определена.

Фактически сохраняется вся информация, выводимая в рабочем окне режима. После сохранения результата в строке состояния измерения появится надпись «Результат сохранен», информируя оператора об успешном выполнении команды.

#### **Отказ от записи результата.**

Для предотвращения потери данных из-за ошибочных действий оператора в накопителе предусмотрен механизм защиты. Суть его заключается в следующем: при попытке изменения номеров пикета или маршрута, метки измерения или при запуске нового измерения без сохранения ранее полученного результата на экран дисплея выводится диалоговое окно с предупреждением и предложением сохранить предыдущий результат в файле данных. Вид этого диалогового окна показан на Рис. 29.

Для избежания потери данных необходимо согласиться с этим предложением и сохранить последний результат нажатием клавиши ENTER.

В случае отказа от записи нажатием клавиши ESC предыдущий результат будет утерян и накопитель перейдет к выполнению задачи связанной с новым измерением. Данная возможность позволяет исключить заведомо недостоверные результаты из файла данных съемки для сокращения его объема и облегчения последующей интерпретации.

#### **Запуск непрерывных измерений.**

Пользователь может использовать непрерывные измерения для реализации прогулочного режима съемки. Для запуска непрерывных измерений модуля индукции магнитного поля необходимо нажать комбинацию клавиш ALT+ENTER. После их нажатия магнитометр начнет проводить непрерывные измерения с периодичностью, заданной в параметрах съемки. Для остановки непрерывных измерений необходимо нажать клавишу ESC.

#### **Выход из режима.**

Для выхода из режима градиентометра в процессе ввода параметров съемки необходимо вернуться к первому шагу и нажать клавишу ESC. При этом файл данных создан не будет, значения введенных параметров съемки не будут сохранены в энергонезависимой памяти накопителя данных.

Для выхода из режима градиентометра в рабочем окне необходимо нажать клавишу ESC. После этого на экран дисплея будет выведено диалоговое окно, содержащее просьбу подтвердить выход из режима градиентометра и вернуться к главному меню интерфейса пользователя. Для отказа от выхода из режима нажмите клавишу ESC, для подтверждения выхода из режима и возврата к главному меню – клавишу ENTER.

После выхода из режима градиентометра диск накопителя будет содержать файл данных даже в случае, если не было сделано ни одного измерения. В этом файле

будут сохранены и доступны для дальнейшего использования параметры съемки и все результаты, полученные в этом сеансе работы. Основные параметры съемки будут сохранены в энергонезависимой памяти накопителя данных. Их значения будут использоваться при последующих включениях прибора.

### **Порядок измерений.**

Измерения в режиме градиентометра рекомендуется проводить в следующем порядке:

- Подключите градиентометра и аккумулятор согласно схеме, показанной на Рис. 5.
- Включите питание накопителя данных.
- Проведите серию измерений в тестовом режиме, убедитесь в работоспособности прибора, отсутствии помех и высоких градиентов магнитного поля.
- В главном меню интерфейса пользователя выберите режим градиентометра.
- Введите параметры съемки в пошаговом режиме.
- Установите номера пикета и профиля, для которых проводится измерение, при помощи команды «NEXT» и «LINE». При необходимости используйте возможность ручного ввода номеров командами «Пикет» и «Профиль».
- При необходимости определите метку измерения при помощи команды «Метка».
- Измерьте модуль индукции магнитного поля и его градиент нажатием клавиши ENTER. Убедитесь в достоверности полученного результата. В этом вам помогут параметр QMC, строка состояния измерения и данные статистического расчета.
- Сохраните результат в файле данных, выбранном при определении параметров съемки.
- Перейдите к следующей точке и повторите действия предыдущих четырех пунктов: установите номера пикета и профиля, определите метку измерения, проведите измерение и сохраните результат.
- В конце работы выйдите из режима и вернитесь в основное меню интерфейса пользователя.
- Выключите питание накопителя данных.

Для завершения работы допустимо выключение питания накопителя данных при помощи клавиши питания клавиатуры в любой момент времени. При этом данные съемки будут сохранены в файле. Однако не допускайте отключение аккумуляторных батарей в целях выключения питания в процессе записи данных командой «SAVE», так как это может привести их потере.

## Просмотр данных.

В процессе работы с накопителем данных пользователь может просмотреть результаты проведенных ранее съемок, сохраненные в файлах. Для этого необходимо выбрать шестой пункт основного меню интерфейса пользователя, показанного на Рис. 7.

При выборе этого пункта меню будет запущена программа просмотра данных и на экране дисплея накопителя появится диалоговое окно выбора типа просматриваемого файла.

Работа в режиме просмотра данных состоит из трех шагов:

- Выбор типа просматриваемого файла данных.
- Выбор имени просматриваемого файла данных.
- Просмотр данных в рабочем окне режима, соответствующего типу выбранного файла данных.

Переход к следующему шагу осуществляется нажатием клавиши ENTER. Возврат к предыдущему шагу программы происходит при нажатии клавиши ESC. Нажатие клавиши ESC на первом шаге вернет вас в основное меню интерфейса пользователя.

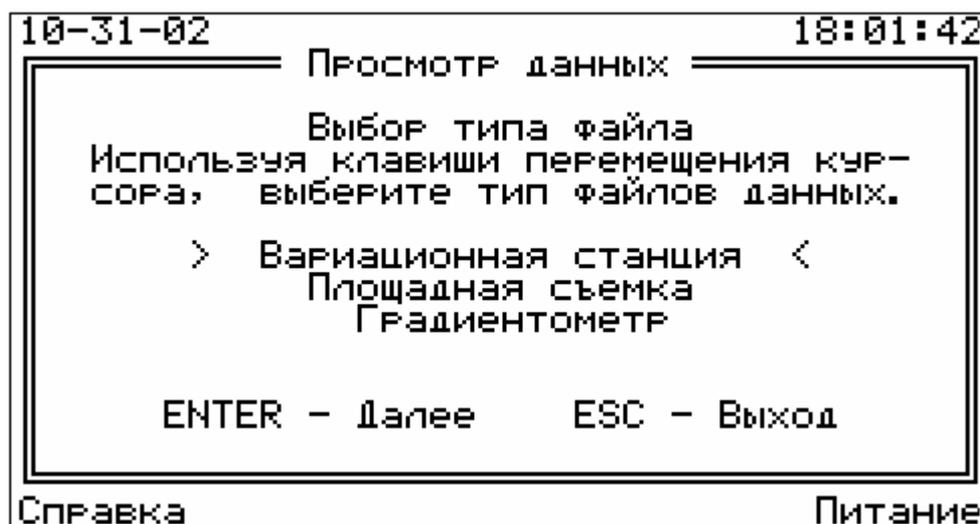


Рис. 35. Выбор типа файла в программе просмотра данных.

### Выбор типа файла.

Первым шагом работы с программой просмотра данных является выбор типа интересующего вас файла. Внешний вид диалогового окна «Выбор типа файла» показан на Рис. 35.

Текущее значение выбора обозначено стрелками. Для смены типа файла данных используйте клавиши перемещения курсора UP и DOWN. По окончании выбора типа файла нажмите клавишу ENTER для перехода к следующему шагу программы. Нажатие клавиши ESC вернет вас в основное меню интерфейса пользователя.

### Выбор файла данных.

Вторым шагом программы просмотра данных является выбор файла определенного вами на первом шаге типа. Диалоговое окно «Выбор файла» показано на Рис. 36.

В этом диалоговом окне расположен список всех файлов, определенного вами типа. Текущий выбранный файл обозначен стрелками. Используя клавиши перемещения курсором UP и DOWN можно изменять выбор файла в списке вверх и вниз соответственно.



Рис. 36. Выбор файла данных в программе просмотра.

### Удаление файлов.

На втором шаге программы просмотра данных имеется возможность удалять файлы выбранного вами типа. Для удаления файла необходимо выбрать его в списке диалогового окна «Выбор файла» и выполнить команду «Удалить» нажатием клавиши F4, как показано на Рис. 36.

После этого на экран дисплея накопителя данных будет выведено диалоговое окно с запросом на подтверждение удаления выбранного вами файла. Для подтверждения удаления файла необходимо одновременно нажать клавиши ALT и ENTER. После этого файл будет удален с диска накопителя.

Нажатие клавиши ESC отменит удаление файла. Данная возможность предоставлена в целях защиты данных от случайного удаления из-за ошибочных действий пользователя.

Если в сеансе работы был удален хотя бы один файл, то при выходе из программы просмотра данных система очистит свободные кластеры диска накопителя. Во время очистки свободных кластеров на экран дисплея будет выведено предупреждающее сообщение и индикатор выполнения задачи. Процесс очистки может занимать несколько минут. Не отключайте аккумуляторные батареи в это время.

### Окна просмотра.

Последним шагом программы является просмотр данных в рабочем окне соответствующего режима. Пример просмотра данных площадной съемки показан на Рис. 37.

Фактически просмотр данных происходит в рабочем окне соответствующего режима съемки. Единственными отличиями от него являются обозначение просматриваемого результата в списке стрелкой и замена индикатора свободного

объема диска, расположенного в последней строке рабочей области окна, на полосу прокрутки. В полосе прокрутки черным прямоугольником обозначается положение позиции просмотра в массиве всех результатов файла данных.

Информационные поля окна просмотра соответствуют информационным полям рабочего окна режима, в котором проводились измерения, и содержат данные о результате в текущей позиции просмотра.



Рис. 37. Просмотр данных площадной съемки в рабочем окне режима.

### Графическое отображение результатов.

Команда «График», соответствующая нажатию клавиши F4 позволяет выводить информацию о последних результатах измерений в графической форме, как показано на Рис. 13. Для возврата к текстовому режиму отображения результатов необходимо выполнить команду «Текст» повторным нажатием клавиши F4.

При выходе графика поля за пределы шкалы, ограниченной рамкой, он будет продолжен с противоположной стороны. В этом режиме отображения нажатие клавиш перемещения курсора LEFT и RIGHT смещают график поля влево и вправо соответственно. Используйте эти клавиши в целях удобного для просмотра расположения графика на экране дисплея.

Нажатие комбинации клавиш ALT+LEFT и ALT+RIGHT изменяют масштаб отображения, выводимый в верхнем правом углу рамки. Масштаб можно изменять в пределах от 1 nT (nT/m) до 5000 nT (nT/m) на шкалу. Используйте эти комбинации клавиш для выбора наиболее подходящего в данной ситуации масштаба.

В графическом режиме выводится 40 последних результатов измерений. При добавлении следующего результата происходит автоматическая прокрутка графика вверх без участия оператора.

Для файлов градиентометра в зависимости от способа вывода результатов измерений график отображает либо модуль индукции магнитного поля, измеренный основным каналом градиентометра, либо его градиент.

### Позиция просмотра.

Положение текущей позиции просмотра указано стрелкой в списке результатов, как показано на Рис. 37. Одновременно в полосе прокрутки, расположенной в последней строке рабочей области окна указывается относительное положение

позиции просмотра в файле. В графическом режиме отображения результатов текущая позиция просмотра относится к первой точке графика.

Пользователь может изменять позицию просмотра при помощи клавиш управления курсором и команд «NEXT», «PREV», «Назад» и «Далее».

Используя клавиши управления курсором UP и DOWN можно изменять текущую позицию просмотра на единицу. То есть, нажатие клавиши DOWN установит позицию просмотра на следующий результат, а нажатие клавиши UP – на предыдущий результат в файле данных.

Для смены позиции просмотра на десять используйте команды «NEXT» и «PREV». Нажатие клавиши NEXT приведет к смещению позиции просмотра на десять результатов вперед. Нажатие клавиш ALT и NEXT сместит позицию просмотра на десять результатов назад.

Для перемещения в файлах большого объема предусмотрены команды «Назад» и «Далее», соответствующие функциональным клавишам F2 и F3. По команде «Назад» позиция просмотра смещается на сто результатов к началу файла данных. По команде «Далее» происходит смещение позиции просмотра на сто результатов к концу файла.

При перемещении по файлу данных при помощи описанных выше команд периодически возникает необходимость разархивации данных. Этот процесс отмечается индикатором, выводимым вместо полосы прокрутки в нижней строке.

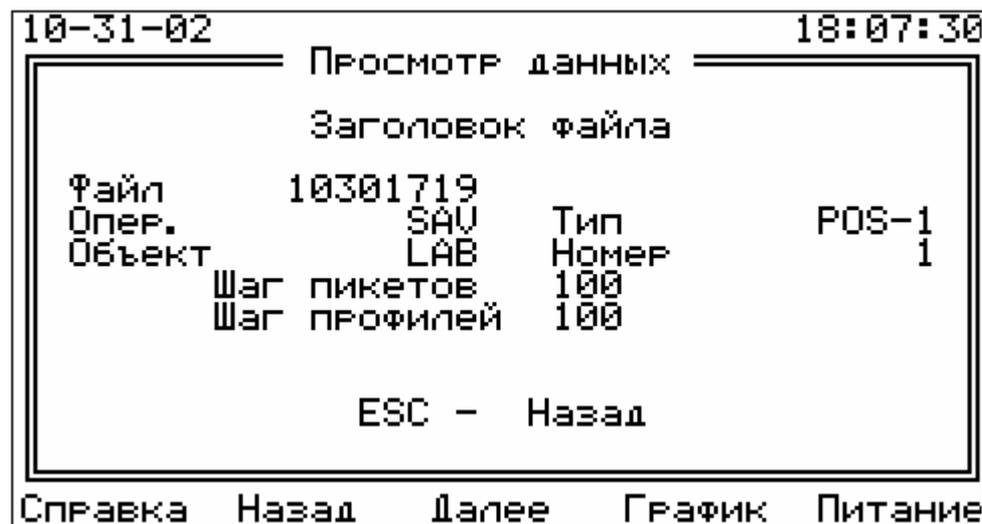


Рис. 38. Просмотр параметров съемки, сохраненных в файле данных.

### Параметры съемки.

Файлы данных содержат не только результаты измерений, но параметры съемки, определенные оператором при создании файла. Программа просмотра данных позволяет вывести параметры съемки в диалоговом окне «Заголовок файла» при помощи команды «Инфо». Для этого необходимо нажать комбинацию клавиш ALT+F2. Внешний вид диалогового окна «Заголовок файла» для площадной съемки показан на Рис. 38.

Данная функция может быть полезна для ориентирования в большом количестве файлов данных с именами, используемыми по умолчанию (время создания файла). После анализа параметров съемки для возврата в окно просмотра результатов необходимо нажать клавишу ESC.

## Связь с компьютером.

Для сохранения данных съемок на жестком носителе в формате, доступном большинству пакетов обработки данных, используется программа связи с компьютером. Для запуска этой программы необходимо выбрать седьмой пункт основного меню интерфейса пользователя, как показано на Рис. 7.

При запуске программы связи на экран дисплея накопителя данных выводится диалоговое окно, показанное на Рис. 39.

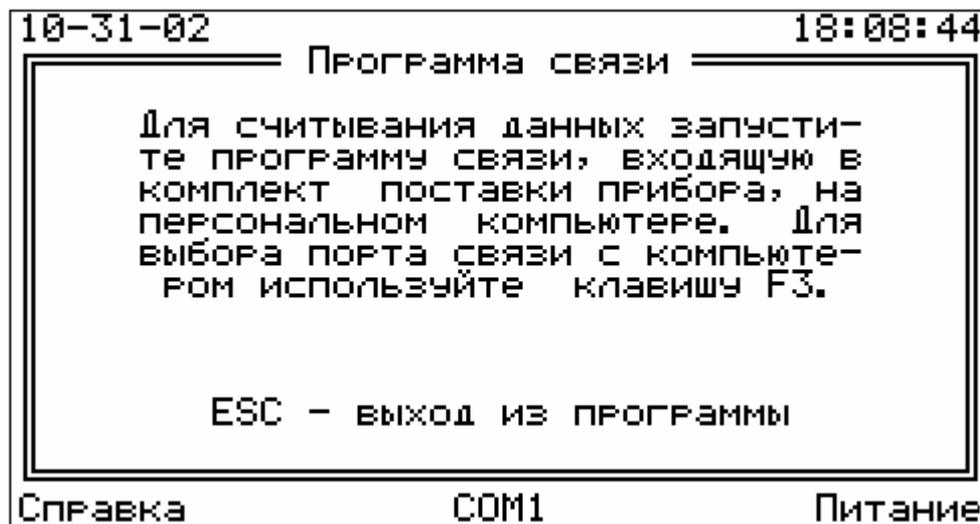


Рис. 39. Диалоговое окно программы связи с компьютером.

Процесс передачи файлов больших объемов может занимать несколько минут. Во время передачи в диалоговом окне программы будет отображаться индикатор, отмечающий этот процесс и информирующий пользователя о его продолжительности.

Связь с компьютером может осуществляться при помощи портов накопителя COM1 и COM2. Текущий выбор порта связи отображен в строке состояния. Для случая, показанного на Рис. 39, связь осуществляется через порт COM1 и кабель связи с компьютером необходимо подключать к ближнему от оператора разъему. Для смены порта связи достаточно нажать клавишу F3.

Для окончания сеанса связи и возврата в основное меню интерфейса пользователя необходимо нажать клавишу ESC. Прекратить связь с компьютером можно в любой момент времени. При этом, если в сеансе связи был удален хотя бы один файл, то на экран дисплея накопителя данных будет выведено диалоговое окно, информирующее об очистке свободных кластеров диска. Не отключайте аккумулятор во время этого процесса.

Все действия по передаче и удалению файлов данных, хранимых на диске накопителя, осуществляются из программы связи, установленной на персональном компьютере. Установочная дискета этой программы поставляется вместе с накопителем данных.

Для связи с персональным компьютером необходимо выполнить следующие действия:

- Установите программу связи, поставляемую с накопителем данных, на персональный компьютер, если она не была установлена ранее.

- Соедините персональный компьютер и накопитель данных согласно схеме, показанной на Рис. 6.
- Включите питание накопителя и персонального компьютера.
- Выберите седьмой пункт основного меню интерфейса пользователя для запуска программы связи с компьютером.
- При помощи клавиши F3 выберите порт связи в соответствии с используемым при соединении разъемом.
- Запустите программу связи, установленную на персональном компьютере.
- Выполните все необходимые действия при помощи программы связи, выполняемой на персональном компьютере.
- Вернитесь в основное меню интерфейса пользователя накопителя данных и отключите его питание.
- Отсоедините компьютер от накопителя данных.

Допустимо отключение питания накопителя данных при помощи клавиши питания клавиатуры в любой момент времени. Однако не допускайте отключение аккумуляторных батарей от включенного накопителя данных возврата в основное меню из программы связи с компьютером.

### **Синхронизация часов.**

Программа связи позволяет устанавливать встроенные часы накопителя данных по часам внешних устройств. В качестве внешних устройств могут служить как персональный компьютер, подключенный к накопителю данных, так и другой накопитель данных, подключенный при помощи переходной коробки.

Для установки часов с персонального компьютера используйте программу связи, поставляемую с накопителем данных.

Для установки часов с другого накопителя данных выполните следующую последовательность действий:

- Подключить питание к обоим накопителям данных.
- Подключить кабель связи с РС синхронизирующего прибора к свободному порту.
- Подключить кабель связи с РС синхронизируемого прибора к свободному порту.
- Соединить оба кабеля связи через соединительную коробку.
- Включить питание обоих приборов.
- Войти в программу установки времени на синхронизирующем приборе.
- Войти в программу связи на синхронизируемом приборе.
- Выбрать используемый порт связи на синхронизируемом приборе.

- Выбрать используемый порт связи на синхронизируемом приборе.
- Выполнить команду синхронизации (F3) на синхронизирующем приборе.
- Выключить питание накопителей данных.
- Отключить кабеля связи.

Схема распайки соединительной коробки:

RS-232 9-pin (папа)		RS-232 9-pin (папа)
Контакт 2 – RxD	-----	Контакт 3 – TxD
Контакт 3 – TxD	-----	Контакт 2 – RxD
Контакт 5 – Gnd	-----	Контакт 5 – Gnd

### Сведения о программе.

Программное обеспечение накопителя данных может обновляться по мере выхода новых версий при помощи программ установки, поставляемых Лабораторией Квантовой Магнитометрии. Для контроля текущей версии программного обеспечения используйте восьмой пункт основного меню интерфейса пользователя. Внешний вид диалогового окна «О программе» для версии программного обеспечения, описанного в этом руководстве, показан на Рис. 40.



Рис. 40. Сведения о версии программного обеспечения.

В этом диалоговом окне помимо вывода сведений о программном обеспечении, отображается информация о доступном объеме диска накопителя и распределении портов связи между внешними устройствами: магнитометром и персональным компьютером.

Значение «Авто» в поле «Датчик» означает, что при подключении магнитометра накопитель данных сам определяет, через какой порт будет осуществляться связь. Оператору не требуется назначать порт связи с магнитометром при проведении работ.

## Алфавитный указатель.

- Быстрое открытие файлов, 33
- Быстрое создание файлов, 33
- Ввод имени оператора, 29
- Ввод названия объекта, 30
- Ввод номера прибора, 30
- Ввод символов алфавита, 14
- Ввод типа прибора, 30
- Включение подсветки, 13
- Выбор порта связи, 72, 74
- Вывод даты и времени, 16, 17
- Вызов справки, 17
- Графическое отображение результатов, 24
- Добавление данных в файл, 32
- Индикатор заряда батарей, 16
- Интерфейс пользователя, 15
- Команды справочной системы, 18
- Контроль питания, 16
- Контроль сухих батарей, 17
- Коррекция даты и времени, 20
- Метки измерений, 49
- Назначение клавиш, 11
- Накопитель данных
  - внешний вид, 8
  - дисплей и клавиатура, 11
  - комплект поставки, 9
  - назначение, 8
  - назначение разъемов, 10
  - настройка дисплея, 13
  - порядок включения, 11
  - порядок выключения, 12
  - распайка разъемов, 10
  - распределение портов связи, 10
  - технические характеристики, 9
- Настройка контраста, 13
- Настройка рабочего диапазона, 24
- Объем диска накопителя, 74
- Окно справочной системы, 18
- Основное меню, 15
  - выбор режима работы, 16
  - режимы работы прибора, 15
- Отмена открытия файлов, 34
- Параметр QMC, 22
- Питание магнитометра, 12
- Подключение аккумулятора, 12
- Подключение компьютера, 12
- Подключение магнитометра, 12
- Полный разряд батарей, 17
- Предварительное создание файла, 33
- Просмотр данных, 68
  - выбор типа файла, 68
  - выбор файла данных, 69
  - выход из режима, 68
  - окна просмотра, 69
  - параметры съемки, 71
  - позиция просмотра, 70
  - полоса прокрутки, 70
  - удаление файлов, 69
- Процесс тестирования, 12
- Разъем питания, 10
- Разъемы связи, 10
- Режим вариационной станции
  - анализ результатов, 36
  - ввод идентификаторов, 29
  - ввод имени файла, 29
  - ввод параметров, 27
  - временная привязка, 35
  - выход из режима, 37
  - запуск измерения, 36
  - назначение, 27
  - настройка диапазона, 27
  - начало работы, 27
  - объем диска накопителя, 35
  - определение прибора, 30
  - остановка измерений, 37
  - открытие файла, 32
  - ошибки связи, 36
  - периодичность измерений, 31
  - порядок измерений, 37
  - последний результат, 34
  - рабочее окно, 34
  - сводная таблица, 31
  - синхронизация запуска, 36
  - создание файла, 28
  - список результатов, 35
  - статистические данные, 35
- Режим градиентометра
  - анализ результата, 65
  - ввод идентификаторов, 54
  - ввод имени файла, 54
  - ввод метки измерения, 64
  - ввод номера пикета, 62
  - ввод номера профиля, 63
  - ввод параметров, 53
  - ввод шага пикетов, 63
  - ввод шага профилей, 63
  - возврат к предыдущей точке, 63
  - временная привязка, 61
  - выход из режима, 66
  - дополнительные возможности, 59
  - запуск измерения, 65
  - защита данных, 66
  - значение градиента, 61
  - контроль градиента, 64
  - координатная привязка, 61
  - метка измерения, 61
  - назначение, 53
  - направление движения, 62
  - настройка диапазона, 54
  - начало работы, 53
  - непрерывные измерения, 66
  - объем диска накопителя, 61
  - определение прибора, 55
  - отказ от записи результата, 66
  - открытие файла, 58

- ошибки связи, 65
- периодичность измерений, 55
- порядок измерений, 67
- последний результат, 60
- привязка к пикетам, 56
- привязка к профилям, 56
- рабочее окно, 59
- сводная таблица, 57
- создание файла, 54
- сохранение результата, 65
- список результатов, 61
- установка базы, 57
- Режим площадной съемки
  - анализ результата, 50
  - ввод идентификаторов, 40
  - ввод имени файла, 40
  - ввод метки измерения, 49
  - ввод номера пикета, 47
  - ввод номера профиля, 48
  - ввод параметров, 38
  - ввод шага пикетов, 48
  - ввод шага профилей, 48
  - возврат к предыдущей точке, 48
  - временная привязка, 46
  - выход из режима, 52
  - дополнительные возможности, 44
  - запуск измерения, 50
  - защита данных, 51
  - координатная привязка, 46
  - метка измерения, 46
  - назначение, 38
  - направление движения, 47
  - настройка диапазона, 39
  - начало работы, 38
  - непрерывные измерения, 51
  - объем диска накопителя, 46
  - определение прибора, 40
  - отказ от записи результата, 51
  - открытие файла, 43
  - ошибки связи, 50
  - периодичность измерений, 41
  - порядок измерений, 52
  - последний результат, 45
  - привязка к пикетам, 41
  - привязка к профилям, 42
  - рабочее окно, 45
  - сводная таблица, 43
  - создание файла, 39
  - сохранение результата, 50
  - список результатов, 46
  - статистические данные, 46
- Режим справки, 18
- Режим тестовых измерений
  - анализ результата, 25
  - временная привязка, 23
  - выход из режима, 26
  - запуск измерения, 25
  - назначение, 21
  - настройка диапазона, 24
  - начало работы, 21
  - непрерывные измерения, 25
  - ошибки связи, 25
  - порядок измерений, 26
  - последний результат, 21
  - рабочее окно, 21
  - список результатов, 23
  - статистические данные, 23
  - форсированные измерения, 25
- Режимы установки времени, 19
- Ручная установка времени, 19
- Сведения о программе, 74
- Связь с компьютером, 72
- Синхронизация часов, 20, 73
- Строка состояния, 16
- Строка состояния измерения, 22
  - байт состояния, 23
  - предупреждения и ошибки, 22
- Тест часов накопителя данных, 20
- Удаление файлов данных, 69
- Установка даты и времени, 19
- Функциональные клавиши, 13