УТВЕРЖДЕН 643.АРВГ.0012-01 34-ЛУ

# СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АНАЛИЗА РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ

#### «СЕКМАН»

Руководство оператора

643.АРВГ.0012-01 34

Листов 49

#### АННОТАЦИЯ

Данный документ содержит информацию, предназначенную для оператора программного обеспечения. Здесь приведены условия запуска и выполнения специального программного обеспечения анализа радиолокационных сигналов «Секман» (далее — ПО «Секман»), описание графического интерфейса, основные сценарии работы.

В данном программном документе, в разделе «Назначение программы» указаны сведения о назначении программы и информация, достаточная для понимания функций программы и ее эксплуатации.

В разделе «Условия выполнения программы» указаны условия, необходимые для выполнения программы (минимальный состав аппаратных и программных средств и т.п.).

В данном программном документе, в разделе «Выполнение программы» указана последовательность действий оператора, обеспечивающих загрузку, запуск, выполнение и завершение программы, приведено описание функций, формата и возможных вариантов команд, с помощью которых оператор осуществляет загрузку и управляет выполнением программы, а также ответы программы на эти команды.

В разделе «Сообщения оператору» приведены тексты сообщений, выдаваемых в ходе выполнения программы, описание их содержания и соответствующие действия оператора (действия оператора в случае сбоя, возможности повторного запуска программы и т.п.).

Оформление программного документа «Руководство оператора» произведено по требованиям ЕСПД (ГОСТ 19.101-77<sup>1)</sup>, ГОСТ 19.103-77<sup>2)</sup>, ГОСТ 19.104-78\*<sup>3)</sup>, ГОСТ 19.105-78\*<sup>4)</sup>, ГОСТ 19.106-78\*<sup>5)</sup>, ГОСТ 19.505-79\*<sup>6)</sup>, ГОСТ 19.604-78\*<sup>7)</sup>).

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> ГОСТ 19.101-77 ЕСПД. Виды программ и программных документов

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> ГОСТ 19.103-77 ЕСПД. Обозначение программ и программных документов

<sup>&</sup>lt;sup>3)</sup> ГОСТ 19.104-78\* ЕСПД. Основные надписи

<sup>&</sup>lt;sup>4)</sup> ГОСТ 19.105-78\* ЕСПД. Общие требования к программным документам

<sup>&</sup>lt;sup>5)</sup> ГОСТ 19.106-78\* ЕСПД. Общие требования к программным документам, выполненным печатным способом

<sup>&</sup>lt;sup>6)</sup> ГОСТ 19.505-79\* ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению

<sup>&</sup>lt;sup>7)</sup> ГОСТ 19.604-78\* ЕСПД. Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом

# СОДЕРЖАНИЕ

1	. Haz	значение программы	4
	1.1.	Функциональное назначение программы	4
	1.2.	Эксплуатационное назначение программы	4
	1.3.	Состав функций	4
2	. Vcj	ловия выполнения программы	8
	2.1.	Минимальный состав аппаратных средств	8
	2.2.	Минимальный состав программных средств	8
	2.3.	Языки программирования, на которых написана программа	8
	2.4.	Требования к персоналу (пользователю)	9
3	. Вы	полнение программы 1	0
	3.1.	Загрузка и запуск программы 1	10
	3.2.	Стартовое окно программы	0
	3.3.	Выполнение функционала первичной обработки	1
	3.3.	1. «Склейка» нескольких файлов рлд одной съемки в общий файл 1	1
	3.3.	2. Вырез фрагмента из большого файла РЛД 1	14
	3.3.	3. Преобразование форматов данных 1	17
	3.3.	4. Сжатие РЛГ по дальности2	20
	3.3.	5. Транспонирование данных2	26
	3.4.	Выполнение основного функционала2	28
	3.4.	1. Работа с несжатыми данными 2	28
	3.4.	2. Возможные проблемы при открытии файлов	35
	3.5.	Выполнение дополнительного функционала	39
	3.5.	1. Калькулятор АЦП	39
	3.5.	2. Генератор опорного сигнала	39
	3.5.	3. Редактор заголовка 2	13
	3.6.	Завершение работы программы	16
4	. Co	общения оператору	17

#### 1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1.1. Функциональное назначение программы

Специальное программное обеспечение анализа радиолокационных сигналов «Секман» позволяет провести анализ радиолокационных данных (РЛД) различных диапазонов по заранее сформированному сценарию.

1.2. Эксплуатационное назначение программы

Полный цикл анализа, обеспечиваемый ПО, включает в себя: представление данных в виде изображения, составление графиков анализируемых сигналов в полуавтоматическом режиме, вычисление статистики по радиолокационным данным, визуальное отображение результатов работы оператору, систематизация и сохранение результатов работы в локальной памяти, проведение манипуляций с файлами радиолокационных голограмм (РЛГ) адаптивной обработки данных.

1.3. Состав функций

ПО «Секман» обеспечивает выполнение следующих функций:

- чтение РЛД из файла;

 чтение параметров РЛД, характеризующих радиолокационную съемку РСА, из файла;

- проверку целостности заголовка и данных;
- преобразование РЛД в изображение;
- нахождение минимума и максимума сигнала;
- вычисление среднего значения сигнала;
- вычисление среднего квадратичного отклонения сигнала;
- вычисление дисперсии сигнала;
- вычисление медианы сигнала;
- проведение манипуляций с файлами РЛГ адаптивной обработки данных;

усреднение сигнала;

построение графика сигнала;

вычисление и построение графика фазы сигнала по дальности;

– вычисление и построение графика разности фаз сигнала по дальности;

– вычисление и построение графика амплитуды сигнала по дальности;

вычисление и построение графика спектра сигнала по дальности;

– вычисление и построение графика сигнала, сжатого по дальности;

 вычисление и построение графика амплитуды сигнала, сжатого по дальности;

 вычисление и построение графика фазы по азимуту для сигнала, сжатого по дальности сжатого по дальности;

 вычисление и построение графика амплитуды по азимуту для сигнала, сжатого по дальности;

 вычисление и построение графика спектра по азимуту для сигнала, сжатого по дальности;

- редактирование параметров заголовка в файлах РЛД;
- систематизация и сохранение результатов работы в локальной памяти;
- первичная обработка данных:
- 1) преобразование форматов заголовков РЛД;
- 2) «склейка» файлов РЛД одной съемки в один общий файл;
- 3) вырез фрагмента из большого файла РЛД;
- 4) сжатие РЛГ по дальности;
- 5) транспонирование РЛД;
- дополнительный функционал:
- 1) генератор опорного сигнала:

а) генерация ФКМ последовательностей (Лежандра, М-последовательности);

б) генерация сигнала ЛЧМ.

2) калькулятор АЦП:

а) представление соответствия значений в отсчетах АЦП, микросекундах, метрах:

б) работа с файлами с некорректным или отсутствующим заголовком.

ПО «Секман» имеет графический интерфейс оператора, посредством которого оператор имеет доступ ко всем выполняемым ПО функциям. Интерфейс ПО «Секман» обеспечивает выполнение следующих функций:

диалоги выбора файлов РЛД;

– диалоги сохранения файлов РЛД и результатов анализа;

- отображение РЛД в виде изображения;

выбор файла РЛД для анализа;

отображение параметров РЛД;

- отображение данных статистики по РЛД;

 отображение на экране графиков исходных сигналов и их характеристик (фаза, спектр, и т.д.);

- масштабирование изображения РЛД;

– масштабирование графиков;

перемещение изображения РЛД в рабочем поле отображения при масштабировании;

 перемещение графика в рабочем поле отображения при масштабировании;

– отображение координат положения курсора на графиках;

- выбор анализируемой области сигнала РЛД;

– интерфейс выбора профилей опорных сигналов и правил их использования для сжатия по дальности данных РЛГ;

интерфейс редактирования параметров заголовка;

отображение представления соответствий значений в отсчетах АЦП,
 микросекундах, метрах;

 отображение сгенерированного опорного сигнала и сохранение его в файл.

#### 2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

#### 2.1. Минимальный состав аппаратных средств

Для функционирования ПО «Секман» требуется компьютер с архитектурой х86-64, удовлетворяющий следующим техническим характеристикам:

- 64-разрядный (x64) процессор Intel Core i3 10th gen;
- не менее 8 ГБ ОЗУ.
- 2.2. Минимальный состав программных средств

Для функционирования ПО «Секман» требуются:

– OC Debian 11 и выше, либо Astra Linux 1.6 и выше, либо Ubuntu 22.04 и выше.

- библиотеки:
- 1) прикладные:
- HLG Manager Library входит в поставку с ПО «Секман»;
- Advanced GUI Library входит в поставку с ПО «Секман».
- 2) системные:
- qt5;
- qwt;
- libfftw3.
- 2.3. Языки программирования, на которых написана программа

Для написания ПО «Секман» использовался язык С++. Графический интерфейс пользователя для программы написан на фреймворке Qt версии 5.12, для отрисовки графиков использована библиотека QWT версии 6.1.2.

# 2.4. Требования к персоналу (пользователю)

Специальные требования к персоналу не предъявляются.

## 3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Загрузка и запуск программы

Для запуска ПО «Секман» необходимо запустить на выполнение файл «seqman.AppImage». Для этого либо дважды щёлкните левой кнопкой мыши по этому файлу в файловом менеджере, либо выполнить команду «./seqman.AppImage» в терминале.

После выполнения этих действий появится стартовое окно программы (см. Рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 — Стартовое окно программы

#### 3.2. Стартовое окно программы

Стартовое окно программы состоит из следующих элементов:

Панель управления окном. Она расположена в верхней правой части окна, и содержит кнопки выполняющие действия: свернуть; на весь экран; закрыть. Помимо действий кнопок служит для перетаскивания окна по экрану(ам) монитора.

Под панелью управления окном расположена строка меню:

- «Файл»;
- «Обработка»;
- «Вид»;
- «Инструменты»;
- «Помощь».

Основная часть окна программы делится на следующие части:

- стенд с информацией о РЛД;
- стенд со статистикой по РЛД;
- панель инструментов;
- пространство отображения РЛД в виде картинки.
- 3.3. Выполнение функционала первичной обработки
- 3.3.1. «Склейка» нескольких файлов РЛД одной съемки в общий файл

Шаг 1. Для выполнения этой функции необходимо в строке меню нажать «Обработка» —> «Объединить» (Рисунок 3.2):



Рисунок 3.2 — Вид окна для выполнения функции «склейки» нескольких файлов РЛД (шаг 1)

Шаг 2. Далее выбрать необходимое количество файлов РЛД для склейки (Рисунок 3.3).

	Выбрать голограммы			8
Look in:	/opt/nvme1/seqman_test_hlg/join	• < > ^	*	
data	Name 👻	Size	Туре	-
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1000.hlg	192,00 MiB	hlg File	
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1001.hlg	192,00 MiB	hlg File	
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1002.hlg	192,00 MiB	hlg File	
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1003.hlg	192,00 MiB	hlg File	
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1004.hlg	192,00 MiB	hlg File	
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1005.hlg	192,00 MiB	hlg File	
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1006.hlg	192,00 MiB	hlg File	
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1007.hlg	192,00 MiB	hlg File	
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1008.hlg	192,00 MiB	hlg File	
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1009.hlg	192,00 MiB	hlg File	
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1010.hlg	192,00 MiB	hlg File	
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1011.hlg	192,00 MiB	hlg File	
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1012.hlg	192,00 MiB	hlg File	1
	180711_13-13-39ZSTMP_L_1013.hlg	192,00 MiB	hlg File	
	180711 13-13-397 STMP   1014 hla	192.00 MiB	hla File	*
File <u>n</u> ame:	p711_13-13-39Z_X_VIRTS01_02000_016384_HH_	STMP_L_1011.hlg"	Ope	en
Files of type:	*.hlg *.dat *.rli	•	<u>C</u> an	cel

Рисунок 3.3 — Окно выбора необходимого количества файлов для «склейки»

(шаг 2)

Шаг 3. Выбрать путь куда сохранить «склеенный» файл (имя файла сформируется автоматически, но его можно изменить) (Рисунок 3.4).

Сохранить объединенные данные в файл								0
Look in:	<pre>/opt/nvme1/seqman_test_hlg/trash</pre>		- <	~>	^	•	::	
data	Name	Si	ize			Тур	e	Da
_	180711_13-13-39ZL_1002-1006.hlg		1	960,00	MiB	hlg	File	1/
	Igndr_2027.dat			2,04	1 KiB	dat	File	5/
	mcode_2047.dat			2,00	5 KiB	dat	File	5/
	test.hig		3	937,50	MIB	hig	File	1/
	•_J_lieadel_v_z.ing			55,75			The second	
						_		
File <u>n</u> ame:	13-13-39Z_X_VIRTS01_02000_016384_HH_STM	1P_1	L_1003	-1011	hlg	É	<u>S</u> av	е
Files of type:	*.hlg *.dat *.rli				*		Can	cel

Рисунок 3.4 — Окно выбора пути для сохранения «склеенного» файла (шаг 3)

В процессе склеивания файлов будет представлен диалог с прогрессом выполнения (Рисунок 3.5).

	Объединение голограмм	8
In progress		
	1%	
	Cancel	

Рисунок 3.5 — Диалог с прогрессом выполнения объединения голограмм

По завершении процесса объединения в диалоговом окне прогресса нужно будет нажать кнопку «Ok» (Рисунок 3.6).

14 643.АРВГ.0012-01 34

Объединение гологр	амм 🙁
Done.	
100%	
Ok	

Рисунок 3.6 — Вид окна, показывающего завершение процесса объединения голограмм

В результате по выбранному пути будет лежать файл с объединенными данными из выбранных фрагментов.

3.3.2. Вырез фрагмента из большого файла РЛД

Шаг 1. Для выполнения этой функции необходимо в строке меню нажать «Обработка» —> «Обрезать» (Рисунок 3.7).

*	seqman_v3.2.4-x86_64.AppImage	~ ^
Файл Обра тка Вид Инструм	ы Помощь	
Іпforma Преобразование форма названі тобъединить ▼ Объединить Тобъединить ↑ Объединить ↑ Объединить ↑ Обрезать ↑ соч Свертка € 17 Транспонирование Размер заголовка Размер данных Размер файла ◀ Statistic		
название значе	мера	
<ul> <li>АЦП 1 канал I</li> <li>МинЗнач</li> <li>МинПоз</li> <li>МаксЗнач</li> <li>МаксПоз</li> <li>Среднее</li> <li>СКО</li> </ul>		

Рисунок 3.7 — Вид окна для выполнения функции «Обрезать» фрагмент

(шаг 1)

Шаг 2. Выбрать голограмму, из которой необходимо вырезать фрагмент (Рисунок 3.8).

Открыть голограмму						8
Look in:	<pre>/opt/nvme1/seqman_test_hlg/crop</pre>		• <	> ^	•	
ata 📄	Name	•	Size		Туре	Da
	180711_13-13-39ZL_1000-1015	5.hlg		3,00 GiB	hlg File	1/
	•					Þ
File <u>n</u> ame:					P <u>O</u> pe	en
Files of type:	*.hlg *.dat *.rli			•	<u> </u>	cel

Рисунок 3.8 — Окно выбора голограммы, из которой необходимо вырезать фрагмент (шаг 2)

Шаг 3. Выбрать часть для вырезания, с помощью параметров (Рисунок 3.9).



Рисунок 3.9 — Диалог вырезания фрагмента голограммы (шаг 3)

Шаг 4. Выбрать путь для сохранения нового файла с вырезанными данными (Рисунок 3.10).

	Сохранить вырезаные да	анны	le				8
Look in:	/opt/nvme1/seqman_test_hlg/trash		•	< > ^	-0	::	
data	Name	*	Size		Тур	e	Da
	180711_13-13-39Zp_0-16_30-60.ł	hlg		937,50 MiB	hlg	File	5/
	180711_13-13-39ZL_1002-1006.	hlg		960,00 MiB	hlg	File	1/
	180711_13-13-39ZL_1003-1011.	hlg		1,69 GiB	hlg	File	5/
	Igndr_2027.dat			2,04 KiB	dat	File	5/
	mcode_2047.dat			2,06 KiB	dat	File	5/
	U test.nig			937,50 MIB	hig	File	1/
	4						
File <u>n</u> ame:	TS01_02000_016384_HH_STMP_L_1000-101	L5_cr	op_0	16_30-60.hlg	6	<u>S</u> av	'e
Files of type:	*.hlg *.dat *.rli			•		<u>C</u> an	cel

Рисунок 3.10 — Вид окна выбора пути для сохранения файла (шаг 4)

В процессе вырезания фрагмента будет представлен диалог с прогрессом выполнения (Рисунок 3.11).

	Обрезание голограммы	8
In progress		
	1%	
	Cancel	

Рисунок 3.11 — Вид окна диалога с прогрессом выполнения функции обрезания голограммы

По завершении в диалоговом окне прогресса нужно будет нажать кнопку «Ok» (Рисунок 3.12).

Обрезание голограммы	8
Done.	
100%	
Ok	

Рисунок 3.12 — Вид окна, показывающего окончание процесса обрезания голограммы

3.3.3. Преобразование форматов данных

Шаг 1. Для выполнения этой функции необходимо в строке меню нажать «Обработка» —> «Преобразовать формат» (Рисунок 3.13).

	seqman	- 0 🙁
Файл Обработка Вид Инструменты Помощь		
Іпforma Преобразовать формат названи ≚ Объединить мера ▲ • Общ Ц Обрезать		
I сон Сжать по дальности В II транспонировать Б Размер данных Б Размер файла Б	Rg Az	
Смещение до данных Версия заголовка строки • Главные statistic		
название значение мера		
▼ Cannel I МинЗнач МинПоз МаксЗнач МаксПоз Среднее СКО Дисперсия Медиана ▼ Channel Q	4	

Рисунок 3.13 — Вид окна для выполнения преобразования форматов данных (шаг 1)

Шаг 2. Далее необходимо выбрать голограмму, формат которой необходимо преобразовать (Рисунок 3.14).

C.	Выбрать голограммы							8
Look in:	/opt/nvme1/seqman_test_hlg/header_v	•	<	~>		•	::	
data	Name header_v_1.hlg header_v_2.hlg header_v_3.hlg	Size		93,75 93,75 93,75	MiB MiB MiB	Typ hlg hlg hlg	e File File	Dā 9/ 4/ 4/
	4		_			_	_	•
File <u>n</u> ame:						P	Ope	en
Files of type:	*.hlg *.dat *.rli				•		Can	cel

Рисунок 3.14 — Вид окна выбора голограммы для преобразования формата

(шаг 2)

Шаг 3. Выбрать версию заголовка, к которой необходимо преобразовать (Рисунок 3.15).

seqman_v3.2.2-x86_	64.Applm 😢
Выберите версию:	2 *
Преобразовать	Отмена

Рисунок 3.15 — Вид окна выбора версии заголовка (шаг 3)

Шаг 4. Далее необходимо выбрать путь для сохранения нового файла с выбранной версией заголовка (Рисунок 3.16).

Открыть директорию			8	
Look in:	/opt/nvme1/seqman_test_hlg/	trash 🔹	<	*
data	Name	▼ Size		Type Da
	4			•
Directory:				Choose
Files of type:	Directories		~	<u>Cancel</u>

Рисунок 3.16 — Вид окна выбора пути для сохранения файла с новой версией заголовка (шаг 4)

В процессе преобразования формата заголовка будет представлен диалог с прогрессом выполнения (Рисунок 3.17).

Преобразование заголовка	8
In progress	
1%	
Cancel	

Рисунок 3.17 — Вид окна, отражающего прогресс выполнения преобразования заголовка

По завершении в диалоговом окне прогресса нужно будет нажать кнопку «Ok» (Рисунок 3.18).

20 643.АРВГ.0012-01 34

	Преобразование заголовка	8
Done.		
	100%	
	Ok	

Рисунок 3.18 — Вид окна завершения процесса преобразования заголовка

В результате выполненных операций по выбранному пути будет лежать файл с выбранной версией заголовка.

3.3.4. Сжатие РЛГ по дальности

Шаг 1. Для выполнения этой функции необходимо в строке меню нажать «Обработка» —> «Сжать по дальности» (Рисунок 3.19).



Рисунок 3.19 — Вид окна выполнения функции сжатия по дальности (шаг 1)

Шаг 2. Выбрать РЛГ для сжатия по дальности (Рисунок 3.20).

Открыть голограмму				8		
Look in:	/opt/nvme1/seqman_test_hlg/lfm/fix_phase	e	•	<	*	
data	Name           bpsk-d8500-rx1-600.hlg           bpsk-d8500-rx1-600.hlg.dat           lfm-9200-10000-d8500-rx1-300.hlg.dat           lfm-9200-10000-d8500-rx1-300.hlg.dat           lfm-9200-10000-d8500-rx1-600.hlg.dat           lfm-9200-10000-d8500-rx1-600.hlg.dat           lfm-9200-10000-d8500-rx1-600.hlg.dat           lfm-9200-10000-d8500-rx2-1200.hlg.dat           lfm-9200-10000-d8500-rx2-1200.hlg.dat	• at at	Size	233,75 Mie 935,00 Mie 246,88 Mie 987,50 Mie 260,63 Mie 1,02 Gie 242,81 Mie 971,25 Mie	Type hlg File dat File dat File dat File dat File dat File hlg File dat File dat File	Da 10 10 10 10 10 10 10
	Introduction 42-1200.11g.da			571,25 Mit	(at the	
File <u>n</u> ame:		_			Ор	en
Files of type:	*.hlg *.dat *.rli			*	<u> </u>	cel

Рисунок 3.20 — Вид окна выбора радиоголограммы для сжатия по дальности (шаг 2)

Шаг 3. Далее необходимо добавить опорный(-ые) сигналы для сжатия по дальности (Рисунок 3.21).



Рисунок 3.21 — Вид окна для добавления опорного(-ых) сигнала(-ов) для

сжатия по дальности (шаг 3)

В таблице (Таблица 3.1) представлены функции кнопок, которые расположены в окне, показанном на рисунке выше (Рисунок 3.21).

Таблица 3.1 — Функции кнопок, расположенных в окне выбора опорных сигналов

+	— Добавить новый профиль
-	— Удалить выбранный профиль
	— Редактировать выбранный профиль
1	— Переместить выбранный профиль на одну позицию вверх
Ī	— Переместить выбранный профиль на одну позицию вниз
<b>1</b> 7	— Удалить все

Шаг 4. Необходимо выбрать тип опорного сигнала (Рисунок 3.22).



Рисунок 3.22 — Вид окна выбора опорного сигнала (шаг 4)

Шаг 5. В том случае, если опорный сигнал ФКМ, то последовательность загружается из файла (Рисунок 3.23).

23 643.АРВГ.0012-01 34

	seqman_v3.2.2-x86_64.AppImage	8
Sequence noth:		
Sequence path.		
	< Назад	Применить

Рисунок 3.23 — Вид окна в случае, когда выбран опорный сигнал ФКМ

(шаг 5)

Шаг 6. Если опорный сигнал ЛЧМ, то он генерируется из заданных параметров (Рисунок 3.24).



Рисунок 3.24 — Вид окна в случае, когда выбран опорный сигнал ЛЧМ (шаг 6)

Список профилей опорных сигналов можно обновлять, дополнять, редактировать, удалять. В случае если список пуст, процесс сжатия прерывается.

Шаг 7. После выбора опорных сигналов необходимо нажать кнопку «Применить» (Рисунок 3.25).



Рисунок 3.25 — Вид окна после выбора опорных сигналов. Кнопка «Применить» (шаг 7)

Шаг 8. Затем выбрать путь для сохранения файла со сжатыми по дальности данными (Рисунок 3.26).

	Открыть,	директорию			8
Look in:	/opt/nvme1/seqman_test_hlg	g/trash 👻	$\langle \cdot \rangle $	*	
🛅 data	Name	▼ Size		Туре	Da
					Þ
Directory:				Choo	se
Files of type:	Directories		~	<u>C</u> anc	el

Рисунок 3.26 — Вид окна выбора пути для сохранения файла со сжатыми по дальности данными (шаг 8)

В процессе сжатия голограммы будет представлен диалог с прогрессом выполнения (Рисунок 3.27).

Сжатие голограммы	8
1%	
Cancel	
	Сжатие голограммы 1% Cancel

Рисунок 3.27 — Вид окна прогресса сжатия голограммы

По завершении в диалоговом окне прогресса нужно будет нажать кнопку «Ok» (Рисунок 3.28).

26 643.АРВГ.0012-01 34



Рисунок 3.28 — Вид окна прогресса сжатия голограммы по окончании

#### процесса

В результате по выбранному пути будет сохранен файл со сжатыми по дальности данными.

3.3.5. Транспонирование данных

Шаг 1. Для выполнения этой функции необходимо в строке меню нажать «Обработка» —> «Транспонировать» (Рисунок 3.29).

	seqman	- e 😣
Файл Обработка Вид Инструменты По	омощь	
Informa Преобразовать формат		
названи 🛨 Объединить	мера 🛆 🔛 🗳	
• Общ ст. Обрезать		
П сом Сжать по дальности		
В		
Размер данных	B Rg Az	
Размер файла	Б сон	
Смещение до данных		
• Главные		
Statistic		
название значение	мера 🔺	
👻 Cannel I		
МинЗнач		
МинПоз		
Максэнач		
Ско		
Лисперсия		
Медиана		
Channel O		
4		•

Рисунок 3.29 — Вид окна для выполнения функции транспонирования данных

(шаг 1)

Шаг 2. Выбрать РЛГ для транспонирования (Рисунок 3.30).

	Открыть голограмму						8
Look in:	/opt/nvme1/seqman_test_hlg/lfm/fix_phas	e	•	<> /	~	* ::	
data	Name           bpsk-d8500-rx1-600.hlg           bpsk-d8500-rx1-600.hlg.dat           lfm-9200-10000-d8500-rx1-300.hlg.d           lfm-9200-10000-d8500-rx1-600.hlg           lfm-9200-10000-d8500-rx1-600.hlg.d           lfm-9200-10000-d8500-rx1-600.hlg.d           lfm-9200-10000-d8500-rx1-600.hlg.d           lfm-9200-10000-d8500-rx2-1200.hlg.d           lfm-9200-10000-d8500-rx2-1200.hlg.d	at at	Size	233,75 M 935,00 M 246,88 M 987,50 M 260,63 M 1,02 M 242,81 M 971,25 M	MiB MiB MiB MiB GiB MiB	Type hlg File dat File hlg File dat File hlg File dat File dat File	Da 10 10 10 10 10 10
File <u>n</u> ame: Files of type:	∢ *.hlg *.dat *.rli				-	 ● <u>C</u> an	en Icel

Рисунок 3.30 — Вид окна выбора голограммы (шаг 2)

Шаг 3. Выбрать путь для сохранения файла с транспонированными данными (Рисунок 3.31).



Рисунок 3.31 — Вид окна выбора пути для сохранения файла (шаг 3)

В процессе транспонирования будет представлен диалог с прогрессом выполнения (Рисунок 3.32).

Транспонирование голограммы	
In progress	
1%	
Cancel	

Рисунок 3.32 — Вид окна с прогрессом выполнения процесса

#### транспонирования

По завершении процесса в диалоговом окне прогресса нужно будет нажать кнопку «Ok» (Рисунок 3.33).

	Транспонирование голограммы	8
Done.		
	100%	
	Ok	

Рисунок 3.33 — Вид окна прогресса после окончания процесса

#### транспонирования

В результате по выбранному пути будет находится файл с транспонированными данными.

3.4. Выполнение основного функционала

3.4.1. Работа с несжатыми данными

Для работы с несжатыми данными необходимо в строке меню выполнить: «Файл» —> «Открыть файл» (Рисунок 3.34).

9	Открыть голограмму						0
Look in:	/opt/nvme1/seqman_test_hlg/crop		•	<.	$\rightarrow$	*	
ata 📄	Name	-	Size		3,00 GiB	Type hlg File	Da 1/
	•						Þ
File <u>n</u> ame:						Por	en
Files of type:	*.hlg *.dat *.rli				*	<u>C</u> ar	ncel

Рисунок 3.34 — Вид окна для работы с несжатыми данными

Далее начнется сбор и подсчет статистики (Рисунок 3.35).



Рисунок 3.35 — Вид окна сбора статистики с прогрессом выполнения

Далее подготовка данных для представления в виде изображения (Рисунок 3.36).

30 643.АРВГ.0012-01 34

	Подготовка изображения			
In progress				
	69%			

Рисунок 3.36 — Вид окна подготовки изображения с прогрессом выполнения

После окончания процесса подготовки изображения РЛГ отобразится как картинка, выведется информация из заголовка, статистика и откроется элемент интерфейса с отображением графика профиля сигнала по дальности (Рисунок 3.37).



Рисунок 3.37 — Отображение радиолокационной голограммы после окончания процесса подготовки данных для представления в виде изображения

Оператору предоставляются следующие возможности работы с голограммой:

 возможность рассмотреть действительную и мнимую части сигнала как на одном графике, так и на раздельных;

 возможность осуществлять навигацию по сигналу — для этого внизу под графиком расположена панель управления отображением сигнала;

 возможность управлять выбором первой строки при отображении (Рисунок 3.38).



Начальная строка: 🛛 🛛 🕞

Рисунок 3.38 — Графический элемент управления выбором первой строки при отображении

Также оператор может выбрать строку в прицельном режиме нажав кнопку к на панели инструментов. После чего необходимо с помощью мышки прицельно выбрать на изображении интересующее место (строку).

Правее расположен графический элемент управления выбором количества отображаемых строк (Рисунок 3.39), а в случае, если включен режим усреднения **х**, значение этого графического элемента управления выбором указывает количество строк, по которым будет произведено усреднение (Рисунок 3.40).



Рисунок 3.39 — Графический элемент управления выбором количества отображаемых строк



Рисунок 3.40 — Вид окна программы с включенным режимом усреднения

В правой нижней части панели расположены кнопки управления отображением графиков (Рисунок 3.41).



Рисунок 3.41 — Кнопки управления отображением графиков

В таблице (Таблица 3.2) представлены внешний вид и функции кнопок управления отображением графиков.

Таблица 3.2 — Внешний вид и функции кнопок управления отображением графиков

Вид кнопки	Функция кнопки
Σ	— Режим усреднения
8	— Режим отображения графиков действительной и мнимой части слитно/раздельно
RAW	<ul> <li>Отображение графиков действительной и мнимой части сигнала по дальности</li> </ul>
4	— Отображение графика амплитуды сигнала
Ψ	— Отображение графика фазы сигнала
Ψ	— Отображение графика разности фаз сигнала
FFT	— Отображение графика спектра сигнала

На рисунке (Рисунок 3.42) изображены отображения различных графиков.



Рисунок 3.42 — Отображение графиков радиолокационного сигнала, сжатого по дальности (1 — действительная и мнимая часть, 2 — амплитуда, 3 — развертка фазы, 4 — набег фазы, 5 — спектр)

Для отображения сжатого по дальности сигнала на панели инструментов есть кнопка . При нажатии на нее необходимо выполнить действия, как при сжатии РЛГ по дальности с шага 3 по 6 (см. п. 3.3.4). В результате откроется элемент интерфейса с отображением графика профиля сжатого по дальности сигнала, который имеет свою панель управления отображением сигнала. Если открытый файл содержит РЛД, уже сжатые по дальности, эта функция будет отключена, а кнопка неактивна (Рисунок 3.43).

	and the second second	-	24				se	
	ormation	струменты помощ	,h	116 (5-2)				
	зание	значение	мера *					
	Общие	14 CONTRACTOR		QQ				
	Название	lfm_960_10000_1	2					
	Путь	/opt/nvme1/seqm	a	**				
	версия заголовка	1	2					
Note: 0         2003/7         0           Note: 0         0	Размер заголовка	270532608	E E	• con				
Berger Markansen en La Sala         Sala           Abaranov Sala         Sala	Размер данных	270532608	5					
	Версия заголовка строк	u 1						
At Car Distribution All         Distribution All         File           Attemp in Balancerin         Distribution All         Distribution All           Construction Balancerin         Distribution All         Distribution All           Construction Balancerin         Distribution All         Distribution All           Distribution All         Distribution	Главные							
	Частота повторения им	2000	Гц					
Amg         Statistic         Stat	Дальность	16384						
Construction         10           Marchon         10           Marchon <t< td=""><td>Азимут</td><td>8256</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>	Азимут	8256						
Priority 2       2         Priority 2       2 <td>Смещение по дальност</td> <td>и 12</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	Смещение по дальност	и 12						
	Смещение по азимуту	0	100					
	Тир отсистор	2 int0 +						
Parta         Parta <th< td=""><td></td><td>falce</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></th<>		falce						
Best         Best           Best         Best           Best         Best           Mill Lasan         Best           Mill Stand         D	Транспонированая	false						
Concernante         64           Participante	Пожатая по дальности							
Parage         Parage           International formation of the state of the s	Смещение до данных	64						
International Control Control         Image: Control Control Control         Image: Control Control Control         Image: Control Control Control         Image: Control C	Радар		101					
NIC         Image: Name of the second of	Unerers enseure rous	0	Etter a little					
Bare         Baretesia         Bar	tistic							
Norm         Norm         Norm           Mondbard         0           Mondbar	osu.							
Auto 1 construction         0           Machon         0 construction           Machon         15377           Maco	AUD 1 same 1	эначение	мера					
Marchan         0           Macchan         1249           Macchan         1           Macchan         1           Macchan         1           Macchan         1           Macchan         1           Machan         1           <	АЦП 1 канал Г	0						
Mackbar         255           Mackbar         128,826           Geore         123,826           Geore         123,826           Mackbar         123,827           Mackbar         123,826           Mackbar         123,826           Mackbar         123,826           Mackbar         123,826           Mackbar         123,827           Mackbar         123,926	МинДор	0						
MacRol         12287           Copause         12387           Copause         12387           Machan         0           Aufi Lawan Q         0           Machan         12837           Machan         13837           Machan         13837           Machan         14694ev07           Machan         14694ev07           Machan         14694ev07           Machan         14694ev07 </td <td>Максзнач</td> <td>255</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	Максзнач	255						
Gene         126.826           GO         54.302           Machan         0           Machan         12333           Godow         12333           Godow         12333           Machan         0           Machan         12333           Godow         12333           Godow         12333           Godow         12333           Godow         12333           Godow         12333           Godow         12337           Machan         13387           Machan         1339           Machan         1339<	МаксПоз	12287						
Ció         55.362           Accessora         17.7           Aun Lean Q         -           Machan         -           -         -	Среднее	126.826						
Alenge of all and all all all all all all all all all al	ско	56,3682						
масдана Maria La Lasa Maria Do Marchan         0           Marchan         0           Marchan         12339           Marchan         12337           Marchan         12337           Marchan         12337           Marchan         12339	Дисперсия	3177.37						
All f Lan O MacChan 2 MacChan 229 MacChan 233.76 CO M All Stan 0 CO M MacChan 233.76 CO M All Stan 0 MacChan 201 MacChan 201	Медиана	0						
MacJay       0         MacJay       29         MacJay       2331         Coor       12332         Coor       2337.96         Accessor       2337.96         Accessor       2337.96         Accessor       2337.96         Accessor       2337.96         Accessor       2391.33         medians       2391.33         medians       2391.33         medians       2391.33         medians       2391.33         MacSay       12387         MacBay       12387         MacCay       12387         MacDay       12387         MacDay       12387         MacDay       12387         MacDay       12397         MacDay       12392         MacDay       12392         MacDay       12392         MacDay       12390.000         MacDa	АЦП 1 канал Q							
Macchon Macchon Copone         229 126.859           Graphies         126.859           Graphies         126.859           Macchon Magduina         0           Image: Span and Sp	Минзнач	0						
Mackon Copume And Associal Machania         12533 Copume Distribution         12533 Copume Distribution         12533 Copume Distribution         12533 Copume Distribution         12533 Copume Distribution         12533 Copume Distribution         12533 Copume Distribution         12700 Distribution         127000 Distribution         127000 Distribution         127000 Distribution         1270000 Distribution         12700000 Distribution         127000000000000000000000000000000000000	MarcBuau	230						
Copanee 126.659 CO 35.756 Arcençora 2091.33 Watchan 0 Marcho 1253 Copanee - 1.553.7 Copanee - 1.555.7 Copanee - 1.557.7 Copanee - 1.557.7 Copanee - 1.557.7	Максбоа	12533						
CK0         53,756           Machaen         29,30           Machaen         0           markaen         1           Ma	Среднее	126.859						
Alternoports         2019.3.9           metalina         1           metalina         1           metalina         1.53877           Marcho         1.53877           Marcho         1.53877           Marcho         1.53877           Marcho         1.5387           Marcho         1.5387           Marcho         1.5387           Marcho         1.5351           Croco         1.5352           Croco         1.5353           Marcho         1.5364           Croco         1.5355           Marcho         1.53564           Croco         1.53564           Croco         1.53564           Croco         1.53564           Croco	ско	53.7766						
Mequinis         0           Interference           Interference <td colspa="&lt;/td"><td>Дисперсия</td><td>2891,93</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></td>	<td>Дисперсия</td> <td>2891,93</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	Дисперсия	2891,93					
Nymic Caria         Image: Control of the second of th	Медиана	0						
мулы сигна мирана м								
Image: Constant         American (Constant)           Basede         Marchave         1:33877           Marchave         1:3387           Marchave         1:3521           Gorden constant         1:4604e+07           Marchave         1:3728           Gorden constant         1:4604e+07           Marchave         1:3728           Gorden constant         1:27499           Marchave         1:3718           Marchave         1:3719           Marchave </td <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>								
Bale#         Markener         Mega           Bale#         Markener         Mega           Multi Assana I         Image           Marchan         1533           Cpopule         -1,1522           Copy assand         2,3746+316           Marchan         127489           Marchan         12749           Marchan         1235           CoCo         600 000           Marchan         127489           Marchan         233           Marchan         12749           Marchan         235           CoCo         60711           Jatreneycoline         7.55			•					
Mar 1         Mar Norm         Mp 2         Mp 2           Mun 3 have mar         158 37           Mun 3 have mar         158 31           Max 2 have         368 187           Max 2 have         383 184           Max 1 have         9153 3           Max 2 have         153 772           CKO         86 97.1           Jacresports         7.55 5 5 4 e 07           Max 2 have         7.55 5 5 4	рнутый сигнал		1			 		
Machae	АЦП 1 канал I	значение	мера	10100				
Mm(no):         1833           Maxchavi         38617           Maxchavi         3837           Maxchavi         135           Maxchavi         14604e+07           Maxchavi         14604e+07           Maxchavi         1833           Maxchavi         18772           Kachavi         1835           Maxchavi         18772           Kochavia         1837           Maxchavi         183772           Maxchavi         183772           Maxchavi         1837772	МинЗнач	-153877						
МасЛоя 396187 MacCho 1855 Cpgliee - 1,1353 Aperopore 166648+07 Meguina 2,2746+316 MacCho 1835 Cpgliee - 4,0372 CKO 8697.1 Дастерски 7,53596+07 MacLo 2,2746+316 MacCho 2,2746+316 MacCho 2,2746+316 200 000 MacCho 2,2746+316 200 000 MacCho 2,2746+316 MacCho 2,27754+316 200 000 MacCho 2,27754+316 200 000 MacCho 2,27754+316 200 000 MacCho 2,27754+316 200 000 MacCho 2,27754+316 MacCho 2,27754+316 MacCh	МинПоз	1833						
МасЛор 185 Средо 11350 Средо 11350 Дасперска 1.16934+07 Масдина 2.7744-916 600 000 Малбо 1833 МасЛор 1833 МасЛор 1833 МасЛор 1833 МасЛор 2000 СССО 89971 Дасперска 7,53596+07 Мадина 2.37764-316 200 000 СССО 18971 Дасперска 7,53596+07 МасДо 2.37764-316 200 000 СССО 18971 Дасперска 7,53596+07 МасДо 2.37764-316 200 000 СССО 2.37764-316 3.37764-316 3.	МаксЗнач	386187		000.000				
CPAIRee -1.1524 CR0 2830.94 +177 Magnana 2.2744e-316 600.000 Marchay -11749 Marchay 11749 Marchay 11355 CAC 86971 Jacresport 7,55396+07 Megnana 2.37764e-316 20000 CR0 86971 Megnana 2.37764e-316 20000 CR0 86971 CR0 86971	МаксПоз	1835		00000				
ала арада 2,3744-316 600 000 Мадана 2,2744-316 600 000 Малда 2,2744-316 600 000 Малда 2,2744-316 600 000 Малда 2,2744-316 600 000 Малда 2,2744-316 Малда 2,37744-316 200 000 Делеврска 2,3754-316 200 000 Делеврска 2,37744-316 200 000 Делеврска 2,37744-316	среднее	-1.15321						
Augustan         Back         Back <th< td=""><td>CKO</td><td>3830.06</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></th<>	CKO	3830.06						
Auf 1 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2 =	Дисперсия	2,3744e-316		ana				
Maximum         -137499           Manflos         1833           Maxchav         90153           Maxchav         90153           Maxchav         1853           Maxchav         1857           Advonsor	медиана	2,37440-310		600 000 -				
Menfor         133           Mexchav         89353           Maxchav         89353           Maxchav         8937           CKO         8697.1           Jacregow         2,37764-316           Z00 000 -	Минзнач	-187489		-				
Настори 99153 МасТоз 1835 Среде 4,0372 Дисперси 4,0372 Адисперси 755396+07 Медиана 2,37764-316 200 000	Metalloa	1833						
MaxChoi 1857 Cpcquee - 4,0377 CKO 8697.1 Jucreptul 2,5354e-07 Megnatura 2,33764e-316 200 000	МаксЗнач	891553						
Средное - 4.0372 СКО 66971. Дисперсия 7,55396+07 Медиана 2,37764-316 200 000	МаксПоз	1835		100.000				
CKO         8997.1           Jurnepcus         7553586+07           Moduuss         2,37764e-316	Среднее	-4.03772		400 000				
Дисперсия 7,53396+07 Мединна 2,37764-316 200 000	СКО	8697.1						
Медикіна 2,37764-316 200 000	Дисперсия	7.56396e+07	- 1					
	Медиана	2.37764e-316		-				
				200 000 -				
				-				
				-				

Рисунок 3.43 — Вид окна с файлом РЛД, уже сжатых по дальности,

кнопка Сон неактивна

Для того чтобы сохранить графики в виде изображений, нужно в строке меню нажать «Файл» —> «Сохранить графики сигнала». Появится окно для выбора директории и базового названия (Рисунок 3.44).

	Сохранить как			8
Look in:	/opt/nvme1/img_report	- < >	· 🔶 😬	
🛅 data	Name	▼ Size	Ту	pe Da
	•			Þ
File <u>n</u> ame:	report_charts_test			🛓 <u>S</u> ave
Files of type:	BMP (*.bmp)		-	<u>C</u> ancel

Рисунок 3.44 — Вид окна для выбора директории и базового названия

При этом сохранятся только те графики, которые включены на отображение.

Если открыть файл с РЛД, сжатыми по дальности, то появляется возможность анализа сигнала по азимуту (в случае РЛГ с несжатыми данными этот функционал не имеет смысла, поэтому он заблокирован). Для отображения графиков по азимуту нужно в строке меню нажать «Вид» —> «Показать сигнал по азимуту» или на панели инструментов нажать кнопку і и на изображении мышкой прицельно выбрать то место(дальность) сигнал, в которой интересует по азимуту.

## 3.4.2. Возможные проблемы при открытии файлов

1) Неизвестный формат или отсутствие заголовка (Рисунок 3.45).



Рисунок 3.45 — Проблема неизвестный формат или отсутствие заголовка при открытии файла

Решение данной проблемы: оператору будет предложено проигнорировать заголовок и открыть данные с параметрами на свое усмотрение (Рисунок 3.46).

	Диалог отк	рытия		(
Смещение до начала данных [байт]	размер по дальности [смпл]	Размер по азимуту	Количество каналов	Тип отсчетов
256	8192	10000	2 *	int16_t 👻
256	8192	10000	2 *	int16_t
Применит	b		Отмена	

Рисунок 3.46 — Вид окна предложения открыть данные с параметрами на свое усмотрение

Ошибка в заголовке (Рисунок 3.47) или поврежденный файл (Рисунок
 3.47) (размер из заголовка не соответствует действительному).



Рисунок 3.47 — Вид окна с ошибкой в заголовке



Рисунок 3.48 — Вид окна с проблемой неизвестного типа данных

Решение данной проблемы: оператору будет предложено исправить поля заголовка для корректного отображения (Рисунок 3.49).

seqman_v3.2.2-x8	6_64.AppImage	8
название	значение	мера
✓ Общие		
Название	header_v_3.hlg	
Путь Ворсия заголовка	/opt/nvme1/seqman_te	
Размер заголовка	4096	Б
Размер ланных	4090	5
Размер файла	98308096	Б
Версия заголовка строки	0	2
👻 Главные	-	
Частота повторения импульсов	1000	Гц
Дальность	16384	-
Азимут	3000	
Смещение по дальности	12000	
Смещение по азимуту	0	
Количество каналов	2	
Тип отсчетов	u_int8_t	
Пожатая по дальности	false	
Транспонированая	false	
Пожатая по дальности		
Смещение до данных	4096	
▼ Радар	0	<b>F</b>
Частота опорного генератора	0	ГЦ
Несущая частота	120000000	
частота оцифровки	1200000000	ιц
Теотэг		
Скорость	0	M/C
Высота	0	M
Широта	0	
Долгота	0	
Here and		
		Þ
	Cancel	Lave Save

Рисунок 3.49 — Вид окна с предложением исправления полей заголовка для корректного отображения

#### 3.5. Выполнение дополнительного функционала

#### 3.5.1. Калькулятор АЦП

Для выполнения этой функции необходимо в строке меню нажать «Инструменты» —> «Калькулятор АЦП» (Рисунок 3.50).

	Калькулятор АЦП		8
	Частота оцифровки [МГц]	1200	•
<ul><li>smpl</li><li>us</li><li>m</li></ul>	Значение:	1,00	
	1 smpl = 0.000833333 us =	0.249827 m	

Рисунок 3.50 — Вид окна для выполнения функции «Калькулятор АЦП»

Пример перевода: 1 отсчет АЦП на частоте 1200 МГц соответствует длительности 0,83 нс и расстоянию 1 метр.

#### 3.5.2. Генератор опорного сигнала

Для выполнения этой функции необходимо в строке меню нажать «Инструменты» —> «Генератор опорного сигнала». Далее необходимо выбрать тип генерируемого сигнала (Рисунок 3.51).

	Генератор опорного сигнала	8
Лежандр	М-последовательность	ЛЧМ

Рисунок 3.51 — Вид окна выбора типа генерируемого сигнала

Лежандр и М-последовательность используются для генерации псевдослучайных последовательностей для ФКМ (Рисунок 3.52).

0	Генерато	р опорного сиг	нала	8
Частота оцифровки [Гц]	60000000,00	Предел [смп]	16384	
Замножение	1	Размер	3000	● smpl ● ns
			<< Назад	Сгенирировать

Рисунок 3.52 — Вид окна параметров опорного сигнала ФКМ

Окно параметров опорного сигнала ФКМ состоит из следующих параметров:

– частота оцифровки — частота, с которой будет выдаваться последовательность, необходима для перевода значений из сэмплов (smpl) в наносекунды (ns) и обратно;

 предел — ограничение, обусловленное аппаратными средствами, то есть размером буфера для излучаемой последовательности;

 размер — длина последовательности, если выбрана мера сэмпл или длительность, если выбрана мера наносекунды.

При генерации М-последовательности существуют ограничения по длине (2<sup>n</sup>-1). Если оператор введет не удовлетворительный размер, то программа предложит выбор из двух соседних подходящих под условие размеров последовательностей (Рисунок 3.53).



# Рисунок 3.53 — Вид окна при введении неудовлетворительной длины последовательности

В случае последовательности Лежандра также существует ограничение на длину (только простое число), программа подберет ближайшее простое, не превосходящее значение, введенное оператором (Рисунок 3.54).



Рисунок 3.54 — Вид окна в случае последовательности Лежандра при введении неудовлетворительной длины

Файлы ФКМ последовательностей используются как для излучения сигнала аппаратурой, так и для сжатия сигнала по дальности (Рисунок 3.56).





Рисунок 3.55 — Вид окна с результатом сжатия по дальности ФКМпоследовательности с собой

При выборе опорного сигнала ЛЧМ окно параметров выглядит следующим образом (Рисунок 3.56).



Рисунок 3.56 — Вид окна параметров опорного сигнала ЛЧМ

Окно параметров опорного сигнала ЛЧМ состоит из следующих параметров:

частота оцифровки — частота, с которой выдается ЛЧМ сигнал, необходима для получения дискрета для генерации элементов последовательности ЛЧМ;

ширина полосы частот — ширина диапазона изменения частоты сигнала при излучении;

начальная фаза — фаза сигнала в начальный момент времени излучения зондирующего импульса;

направление — демонстрация изменения частоты сигнала, по возрастающей — от меньшей к большей или по убывающей — от большей к меньшей;

время излучения — время, за которое сигнал пройдет всю ширину полосы частот;

огибающая — дополнительный параметр, необходим для сжатия по дальности.

Функционал генерации ЛЧМ сигнала нужен для просмотра, анализа и сравнения с реальными сигналами (Рисунок 3.57).



Рисунок 3.57 — Вид окна с отображением сгенерированного сигнала ЛЧМ

#### 3.5.3. Редактор заголовка

Редактор заголовка используется в нескольких случаях. Если заголовок имеет пропуски или некорректные данные в полях важных для чтения, отображения и анализа данных, тогда он вызывается автоматически, и, если оператор сам вызывает редактор, для изменения или дополнения значений каких-либо вспомогательных полей.

Виды некорректных значений в важных полях заголовка:

- 1) ошибка в полях характеризующих размер данных:
- поле отступа от начала файла, до начала РЛД;
- поле размера по дальности;
- поле размера по азимуту;
- поле количества каналов;
- поле тип данных.
- 2) ошибка, если в поле типа данных находится неизвестный тип.

При открытии файла появляется окно редактора заголовка, заполненное значениями, вычитанными из файла.

Для устранения ошибок оператор может вызвать редактор, нажав в строке меню «Инструменты» —> «Редактор заголовка» (Рисунок 3.58).

seqman_v3.2.2-x8	6_64.AppImage	e
название	значение	мера
∀ Общие		
Название	header_v_3.hlg	
Путь	/opt/nvme1/seqman_te	
Версия заголовка	3	
Размер заголовка	4096	Б
Размер данных	0	Б
Размер файла	98308096	Б
Версия заголовка строки	0	
👻 Главные		
Частота повторения импульсов	1000	Гц
Дальность	16384	
Азимут	3000	
Смещение по дальности	12000	
Смещение по азимуту	0	
Количество каналов	2	
Тип отсчетов	u_int8_t	
Пожатая по дальности	false	
Транспонированая	false	
Пожатая по дальности		
Смещение до данных	4096	
▼ Радар		
Частота опорного генератора	0	Гц
Несущая частота	0	Гц
Частота оцифровки	120000000	Гц
Антенна		
▶ Импульс		
• Геотэг		
Скорость	0	м/с
Высота	0	M
Широта	0	
Лолгота	0	
Aom or d	•	
	<u> </u>	📥 <u>S</u> ave

Рисунок 3.58 — Вид окна редактора заголовка

Для редактирования поля необходимо выполнить двойной клик левой кнопкой мыши в столбике «значение» напротив выбранного параметра. Далее ввести новое значение и подтвердить, нажав на клавиатуре клавишу «Enter». После завершения редактирования полей нажать кнопку «Save». Открытый файл сохранится с

исправленным заголовком, а программа автоматически закроет и потом загрузит его заново.

3.6. Завершение работы программы

Для завершения работы программы необходимо нажать на «крестик» в правом верхнем углу, либо выбрать пункт меню «Файл» —> «Выйти» (Рисунок 3.59).

seqn	nan 🙁
Are you want ex	xit?
<u>()</u> No	<u> v</u> es

Рисунок 3.59 — Окно выхода из программы

В диалоге подтверждения нажать кнопку «Yes».

# 4. СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

Специальных сообщений оператору не предусмотрено.

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

- АЦП Аналого-цифровой преобразователь
- ЛЧМ Линейная частотная модуляция
- ПМ Программный модуль
- ПО Программное обеспечение
- РЛГ Радиолокационная голограмма
- РЛД Радиолокационные данные
- РЛИ Радиолокационное изображение
- РСА Радиолокатор с синтезированной апертурой
- СКО Среднее квадратичной отклонение
- ФКМ Фазовая квадратурная модуляция

Лист регистрации изменений										
Изм	Ном изменен ных	иера листов заменен ных	(страниц) новых	аннули рован ных	Всего листов (страниц) в докум	№ докумен та	Входящий № сопрово дительно го докум. и дата	Подп	Да та	