

1. Способ обработки некогерентного пакета радиоимпульсов, заключающийся в том, что запоминают на период повторения радиоимпульсов начальную фазу  $\varphi_0$  зондирующего импульса в момент излучения, принимают и усиливают отраженный сигнал, выделяют квадратурные составляющие напряжений отраженных сигналов, осуществляют аналого-цифровое преобразование напряжений отраженных сигналов, изменяют фазу комплексных цифровых отсчетов напряжений отраженных сигналов  $\tilde{U}_s$  согласно выражению

$$\tilde{U}_s = \tilde{U}_s^c + j \cdot \tilde{U}_s^s = U_s^c \cdot \cos \varphi_0 + U_s^s \cdot \sin \varphi_0 + j (U_s^c \cdot \sin \varphi_0 - U_s^s \cdot \cos \varphi_0),$$

где  $U_s^c, U_s^s$  - квадратурные составляющие комплексных цифровых отсчетов отраженного сигнала,

$\tilde{U}_s$  - измененный по фазе комплексный цифровой отсчет отраженного сигнала,

$\tilde{U}_s^c, \tilde{U}_s^s$  - квадратурные составляющие измененного по фазе комплексного цифрового отсчета отраженного сигнала,

$j$  - "мнимая" единица,

**отличающийся** тем, что для запоминания начальной фазы зондирующего импульса в момент излучения в приемнике осуществляют аналого-цифровое преобразование просочившегося импульса передатчика, выделяют квадратурные составляющие напряжений просочившегося импульса передатчика  $U^c$  и  $U^s$  по фиксированной во времени относительно момента запуска передатчика цифровой выборке напряжений зондирующего сигнала, вычисляют тригонометрические функции "cos" и "sin" начальной фазы просочившегося в приемник зондирующего импульса в соответствии с выражением

$$\cos \varphi_0 = \frac{U^c}{\sqrt{U^{c^2} + U^{s^2}}},$$

$$\sin \varphi_0 = \frac{U^s}{\sqrt{U^{c^2} + U^{s^2}}}.$$

запомненное в виде  $\cos \varphi_0$  и  $\sin \varphi_0$  значение начальной фазы зондирующего импульса в момент излучения используют в течение периода повторения для изменения по фазе комплексных напряжений отраженных сигналов, а выделение квадратурных составляющих напряжений отраженных сигналов осуществляют после аналого-цифрового преобразования напряжений отраженных сигналов.

2. Способ по п.1, **отличающийся** тем, что квадратурные составляющие  $U^c$  и  $U^s$  напряжения просочившегося в приемник импульса передатчика формируют путем дискретной гильбертовской фильтрации.

3. Способ по п.1, **отличающийся** тем, что квадратурные составляющие  $U^c$  и  $U^s$  напряжения просочившегося в приемник импульса передатчика формируют согласно выражению

$$U^c = \left[ \sum_{s=1}^N K^2(s-1) \cdot \sin^2 \omega \Delta t (s-1) \right] \cdot \left[ \sum_{s=1}^N U_s \cdot K(s-1) \cdot \cos \omega \Delta t (s-1) \right] - \\ - \frac{1}{2} \left[ \sum_{s=1}^N K^2(s-1) \cdot \sin^2 \omega \Delta t (s-1) \right] \cdot \left[ \sum_{s=1}^N U_s \cdot K(s-1) \cdot \sin \omega \Delta t (s-1) \right]; \\ U^s = - \left[ \sum_{s=1}^N K^2(s-1) \cdot \cos^2 \omega \Delta t (s-1) \right] \cdot \left[ \sum_{s=1}^N U_s \cdot K(s-1) \cdot \sin \omega \Delta t (s-1) \right] + \\ + \frac{1}{2} \left[ \sum_{s=1}^N K^2(s-1) \cdot \sin^2 \omega \Delta t (s-1) \right] \cdot \left[ \sum_{s=1}^N U_s \cdot K(s-1) \cdot \sin \omega \Delta t (s-1) \right];$$

$N$  - протяженность окна накопления в отсчетах АЦП, по которому формируются оценки квадратурных составляющих напряжений просочившегося импульса передатчика;

$K(s-1)$  - нормированная дискретная функция огибающей просочившегося в приемник импульса передатчика;

$\omega$  - значение его частоты заполнения;

$\Delta t$  - период дискретизации;

$s$  - порядковый номер отсчета.

4. Способ по п.1, **отличающийся** тем, что аналого-цифровое преобразование просочившегося импульса передатчика выполняют с периодом дискретизации, кратным нечетному числу четвертей периода заполняющего сигнал колебания, а сами квадратурные составляющие напряжения просочившегося импульса передатчика формируют в виде

$$U^c = f_1 \cdot \sum_{s=1}^N U_s \cdot K(s-1) \cdot \cos(2r-1) \cdot \frac{\pi}{2} \cdot (s-1),$$

$$U^s = -f_2 \cdot \sum_{s=1}^N U_s \cdot K(s-1) \cdot \sin(2r-1) \cdot \frac{\pi}{2} \cdot (s-1),$$

причем  $r = 1, 2, \dots$ ,

$$f_1 = \sum_{s=1}^N K^2(s-1) \cdot \sin^2 \frac{\pi}{2} \cdot (2r-1) (s-1),$$

$$f_2 = \sum_{s=1}^N K^2(s-1) \cdot \cos^2 \frac{\pi}{2} \cdot (2r-1) (s-1);$$

$N$  - протяженность окна накопления в отсчетах АЦП, по которому формируются оценки квадратурных составляющих напряжения просочившегося импульса передатчика;

$K(s-1)$  - нормированная дискретная функция огибающей просочившегося в приемник импульса передатчика;

$s$  - порядковый номер отсчета.

5. Способ по пп.1 - 4, **отличающийся** тем, что аналого-цифровое преобразование отраженных сигналов производят с периодом дискретизации кратным нечетному числу четвертей периода заполняющих отраженный радиоимпульс колебаний в отсутствие проявлений доплеровского эффекта, далее цифровые отсчеты напряжений сигналов разделяют на четные и нечетные по номеру следования выборки, которые используют в качестве квадратурных составляющих напряжений комплексных цифровых отсчетов отраженного сигнала  $U_s$ , подлежащих изменению по фазе.

6. Способ по п.5, **отличающийся** тем, что полученные выборки четных и нечетных по номеру следования отсчетов напряжений отраженных сигналов разбивают на подмножества из  $N$  отсчетов в каждом ( $N$  - четное число) и в полученных массивах суммируют коды АЦП с чередующимся знаком, формируя подлежащие изменению по фазе квадратурные составляющие отраженного сигнала в виде:

$$U_s^c = \sum_{s=1}^N U_s \cdot \cos \frac{\pi}{2} \cdot s;$$

$$U_s^s = - \sum_{s=1}^N U_s \cdot \sin \frac{\pi}{2} \cdot s.$$

7. Способ по п.6, **отличающийся** тем, что изменение фазы комплексных цифровых отсчетов отраженных сигналов  $U_s$  дополняют формированием пакета сигналов с требуемым изменением начальной фазы от импульса к импульсу, для чего в  $k$ -м периоде повторения операция изменения фазы имеет вид

$$\begin{aligned} \tilde{U}_{sk} &= \tilde{U}_{sk}^c + j \cdot \tilde{U}_{sk}^s = U_{sk}^c \cdot \cos(\varphi_{0k} + \varphi_{rk}) + \\ &+ U_{sk}^s \cdot \sin(\varphi_{0k} + \varphi_{rk}) + \\ &+ j \cdot [U_{sk}^s \cdot \cos(\varphi_{0k} + \varphi_{rk}) - \\ &- U_{sk}^c \cdot \sin(\varphi_{0k} + \varphi_{rk})]. \end{aligned}$$

где  $\varphi_{0k}$  - начальная фаза зондирующего импульса в  $k$ -м периоде повторения,

$\varphi_{rk}$  - требуемое фазовое приращение в  $k$ -м периоде в соответствии с выбранным законом изменения начальной фазы,

$U_{sk}^c(s)$  - квадратурные составляющие напряжения отраженного сигнала, полученные в результате суммирования отсчетов АЦП,

$j$  - "мнимая" единица.

8. Способ по п.7, **отличающийся** тем, что требуемое изменение начальной фазы  $\varphi_{rk}$  от импульса к импульсу определяется квадратичной функцией.

9. Способ по п.7, **отличающийся** тем, что требуемое изменение начальной фазы  $\varphi_{rk}$  от импульса к импульсу осуществляют бинарным фазовым или многофазовым кодом.