

Рис. 1. Модель человеческого глаза



Рис. 2. Изображение на сетчатке

В данной модели оптические параметры меняются так же, как и в реальном объекте.

Полученное компьютерным моделированием изображение на сетчатке представлено на рис. 2.

Анализ полученных изображений показывает на хорошее совпадение результатов моделирования и данных реального объекта.

**Список литературы**

1. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. Изд. 2-е. – М.: «Наука», 1973. – 720 с.
2. Шехонин А.А., Домненко В.М., Гаврилина О.А. Методология проектирования оптических приборов: учеб. пособие. – СПб: Изд-во СПбГУ. ИТМО, 2006. – 91 с.

**СИСТЕМА ВХОЖДЕНИЯ В СВЯЗЬ  
КВ-МОДЕМА**

Королькова Е.Ю., Сорокин Р.В.

*Поволжский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики, Самара,  
e-mail: roman.sorokin.93@mail.ru*

К коротким волнам относятся радиоволны длиной от 100 до 10 м (частоты 3–30 МГц). Преимуществом работы на коротких волнах по сравнению с работой на более длинных волнах является то, что в этом диапазоне можно легко создать направленные антенны. Короткие волны могут распространяться как по поверхности земли, так и в ионосфере.

В ионосфере короткие волны могут распространяться на многие тысячи километров, причем для это-

го не требуется передатчиков большой мощности. Поэтому в настоящее время короткие волны используются главным образом для связи и вещания на большие расстояния.

В основном КВ-диапазон частот применяется для:

- связи между удаленными точками на больших расстояниях вплоть до трансконтинентальной связи;
- связи с транспортными средствами на больших расстояниях;
- связи с переносными радиостанциями на больших расстояниях;
- низкоскоростной передачи данных (файлы, электронная почта, факс);
- для обмена телеметрическими данными с труднодоступными удаленными объектами (метеостанции, шлюзы, насосные станции и т.п.).

Многолучевое распространение присутствует в большинстве радиолиний и может вносить погрешности, искажающие определение параметров радиосигнала. Возникновение отраженных, задержанных по времени прихода, сигналов приводит к искажению формы корреляционного пика сигнала и, как следствие, к смещению в оценке истинной задержки. Явление многолучевого распространения может вызвать флуктуации амплитуды, фазы и угла прибытия, что приводит к эффекту замирания. Чтобы избежать негативных факторов замираний, используем алгоритм детектирования сигнала с известной информацией

ной составляющей на выходе канала со случайными параметрами в неизвестный момент времени.

Использование критерия Неймана-Пирсона упрощает поставленную задачу, т.е. вероятность ложной тревоги должна быть постоянной. Следовательно, вероятность пропуска сигнала будет иметь минимальное значение.

$$P_{\text{лт}}(P_r) = \text{const}$$

$$P_{\text{пр}}(P_r) \rightarrow \text{min.}$$

Рассмотрим алгоритм обнаружения сигнала. Для принятия полезного сигнала в структуре сигнала используется простейшая преамбула (рис. 1).

Передаваемый сигнал состоит из преамбулы, предназначенной для вхождения в связь, и рабочей последовательности, которая включает в себя информационную и тестовую часть сигнала. Для построения оптимального детектора на приемной стороне необходимо генерировать опорный сигнал. Так как параметры канала неизвестны, это сделать невозможно. Таким образом, преамбула должна включать

в себя как детектируемый, так и опорный сигнал. Простейшая структура преамбулы состоит из двух сигнальных элементов разнесенных на интервал времени больше или равной интервала рассеивания в канале связи (рис. 2).

Полезный сигнал, попадая на квадратурный расщепитель, разделяется на две квадратурные компоненты  $z_x(t)$  и  $z_y(t)$ , которые позволяют обрабатывать ВЧ сигнал в НЧ диапазоне (рис. 3).

Схема детектора преамбулы (рис. 4) содержит в себе квадратурный расщепитель, два перемножителя, два элемента задержки. На перемножители поступают отсчеты квадратурных составляющих сдвинутых на  $T_{\text{задержки}}$ . Результаты произведений записываются на линию задержки, число отводов которой определяется интервалом анализа. На каждом шаге накапливающие сумматоры (НС) добавляют результаты поступающие с линии задержки. Сигналы с НС складываются, и из результата вычитается пороговое значение. Детектор преамбулы (ДП) сигнализирует о наличии или отсутствии преамбулы.



Рис. 1. Структура сигнала

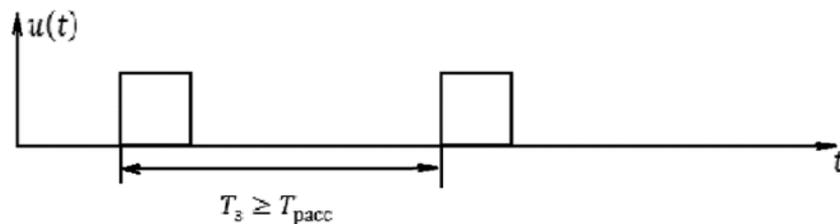


Рис. 2. Простейшая структура преамбулы

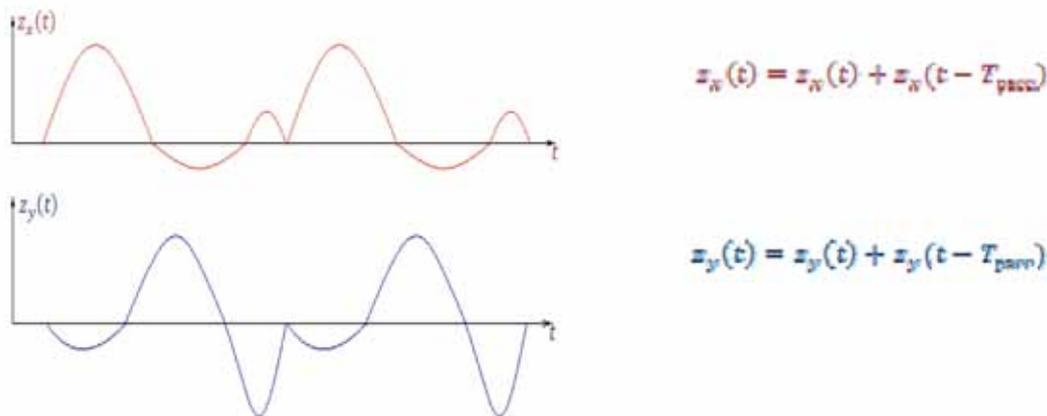


Рис. 3

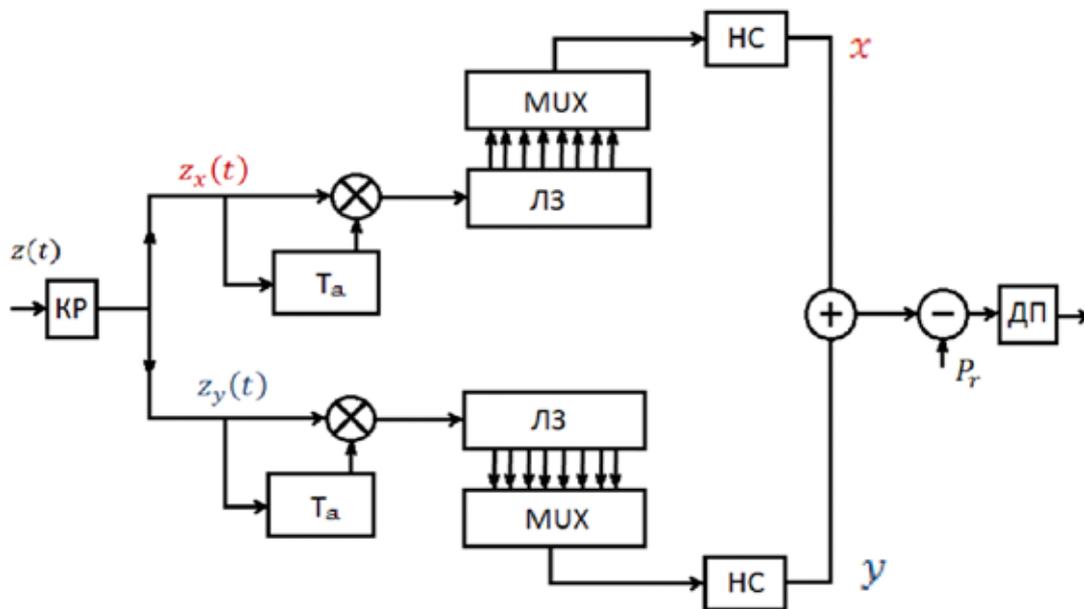


Рис. 3. Схема детектора преамбулы

В заключение было проведено моделирование системе в математическом пакете MatLab, которое подтвердило хорошую работоспособность в каналах с замираниями и сложными помехами в неизвестный момент времени.

**ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ В НАГРУЗКУ**

Костяев П.С., Глушенко Е.П.

*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, e-mail: ssapak899@rambler.ru*

При передаче энергии от источника в нагрузку обычно необходим выбор оптимального режима, который зависит от соотношения параметров схемы. Анализ работы простейшей схемы подключения нагрузки к источнику показывает, что наибольшая мощность в нагрузке может быть достигнута при равенстве сопротивления нагрузки и источника. Однако при этом мы имеем очень низкий коэффициент полезного действия (не превышает 50%).

Рассмотрим возможность изменения работы схемы путем введения дополнительных элементов с целью увеличить эффективность передачи энергии при высоком коэффициенте полезного действия. Пусть какой-либо источник с электродвижущей силой (ЭДС)  $\epsilon$  и внутренним сопротивлением  $r$  замкнут на внешнюю цепь с сопротивлением  $R$  (рис. 1) (в обычной схеме  $r_A = 0$ ).

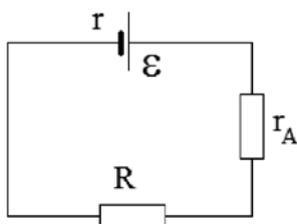


Рис. 1. Схема передачи энергии с элементом оптимизации параметров

Изменяя сопротивление внешней цепи  $R$ , меняем силу тока в цепи  $I$  и напряжение на внешнем участке цепи  $U$ . Мощность, выделяемая во внешней цепи, является полезной:

$$P = I^2 R = \frac{\epsilon^2}{(R+r)^2} R$$

Из уравнения следует, что полезная мощность, развиваемая источником, зависит от величины внешнего сопротивления. Меняя внешнее сопротивление, можно получить во внешней цепи максимальную полезную мощность  $P_m$ . Мощность, выделяемая во внешней цепи, достигает наибольшего значения, если сопротивление  $R$  внешней цепи равно внутреннему сопротивлению  $r$  источника тока [1–3].

Рассмотрим, как полезная мощность зависит от силы тока в цепи. Для управления величиной тока введем дополнительное сопротивление  $r_A \neq 0$  и рассмотрим, какими параметрами оно должно обладать, чтобы изменить режим работы схемы и сделать его наиболее оптимальным. Мощность, выделяемая во внешней цепи, определяется в виде:

$$P = I^2 R = \frac{\epsilon^2}{(R+r+r_A)^2} R$$

Рассмотрим коэффициент полезного действия:

$$\eta = \frac{P_{\text{полз}}}{P_{\text{затр}}} = \frac{R}{R+r+r_A}$$

При  $r_A \geq 0$  режим работы схемы практически не меняется, а уровень полезной мощности снижается за счет уменьшения силы тока, часть мощности источника теперь отдается дополнительному сопротивлению. Также снижается коэффициент полезного действия.

Однако ситуация существенно меняется при  $r_A \leq 0$  (отрицательное сопротивление). При  $R+r+r_A = 0$  мощность  $P_m \rightarrow \infty$  и  $\eta \rightarrow \infty$ .

Отсюда следует, что максимум полезной мощности и максимальное значение коэффициента полезного действия совпадают при  $R = -r - r_A > 0$ .