

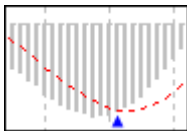
MetaQuotes Language 4

Пример за създаване на експертна система

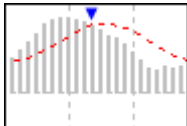
Принципите за създаване на потребителски програми на езика MQL 4 са разгледани в примера за създаване на най-проста експертна система въз основа на стандартния индикатор MACD. В тази експертна система се разглеждат и примери за осъществяване на такива функции като: определяне на нивата на тейкпрофит, поставяне на плаващ стоп, както и създаване на условия за безопасна работа. В този конкретен пример за създаване на експертна система търговията се извършва въз основа само на една отворена позиция.

Принципи на търговията:

- **влизване в Long (BUY)** – индикаторът MACD е под нулата, движи се отдолу нагоре, сигналната линия го пресича отгоре надолу.



- **влизване в Short (SELL)** – индикаторът MACD е над нулата, движи се отгоре надолу, сигналната линия го пресича отдолу нагоре.



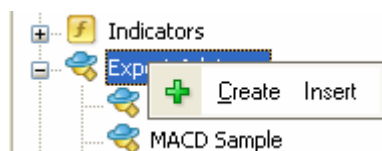
- **изход от Long** – при задействане на тейкпрофит, плаващ стоп или при пресичане на MACD със сигналната му линия (MACD е над нулата, движи се отгоре надолу, сигналната линия го пресича отдолу нагоре).
- **изход от Short** – при задействане на тейкпрофит, плаващ стоп или при пресичане на MACD със сигналната му линия (MACD е под нулата, движи се отдолу нагоре, сигналната линия го пресича отгоре надолу).

Забележка: За изключване от анализа на незначителните изменения на индикатора MACD (които на графиката приличат на малки 'хълмчета'), ще въведем допълнителен контрол на размера на изобразяваните 'хълмчета' под формата на следното условие: големината на индикатора не трябва да е по-малка от 5 единици от минималната цена ($5 * \text{Point}$, което за USD/CHF е равно на 0.0005, за USD/JPY = 0.05).

MetaTrader 4 Expert Advisors



1 етап – създаване на описанието на експертната система



В прозореца "Navigator" кликнете с десния бутон на мишката върху раздела "Expert Advisors", и в появилия се прозорец изберете командата "Create". Прозорецът за въвеждане на първоначални настройки на експертната система ще ви предложи да въведете следните данни: "Name" – име на програмата, "Author" – автор на програмата, "Link" – линк към веб сайта.

2 етап – създаване на първичната структура на програмата

Кодът на тестовата експертна система обикновено заема само няколко страници, но и този обем често е труден за възприемане. Особено, ако ние с вас не сме професионални програмисти... Иначе това описание нямаше да се налага да се пише.

За запознаване със структурата на стандартна експертна система нека погледнем следното описание:

1. Инициализация на променливите
2. Първична проверка на данните
 - проверка на графиката, броя на баровете в графиката
 - проверка на стойностите на външните променливи Lots, S/L, T/P, T/S
3. Определяне на вътрешните променливи за бърз достъп до данните
4. Проверка на търговския терминал – празен ли е ? Ако е празен, тогава:
 - проверка: има ли пари по сметката и т.н...
 - може ли да се отвори дълга позиция (BUY)?
 - Отваряне на дълга позиция и излизане
 - Може ли да се отвори къса позиция (SELL)?

MetaTrader 4 Expert Advisors

- Отваряне на къса позиция и излизане

Излизане от експертната система...

5. Управление на по-рано отворените позиции в цикъла

- Ако това е дълга позиция
 - Трябва ли тя да се затвори?
 - Трябва ли да се премести плаващия стоп ?
- Ако това е къса позиция
 - Трябва ли тя да се затвори?
 - Трябва ли да се премести плаващия стоп ?

Както виждате, тази експертна система съдържа само 4 основни блока.

Сега ще се опитаме стъпка по стъпка да напишем кода на програмата, въз основа на предложената по-горе структурна схема:

1. Инициализация на променливите

Всички променливи, които ще се използват в експертната система, трябва да бъдат описани предварително, в съответствие със синтаксиса на езика MetaQuotes Language 4. Затова в началото на програмата слагаме блок за инициализация на променливите.

2. `extern double TakeProfit = 50;`
3. `extern double Lots = 0.1;`
4. `extern double TrailingStop = 30;`
5. `extern double MACDOpenLevel=3;`
6. `extern double MACDCloseLevel=2;`
7. `extern double MATrendPeriod=26;`

В MetaQuotes Language 4 е въведено понятието „допълнителни потребителски променливи“. Тези променливи да бъдат поставени отвън, без да се намесваме в изходния текст на експертната система. Това придава допълнителна гъвкавост на програмата. Променливата MATrendPeriod представлява допълнителна потребителска променлива. В началото на програмата слагаме описанието на тази променлива.

```
extern double MATrendPeriod=26;
```

8. Първична проверка на данните

Тази част от кода на програмата обикновено може да се мести от една експертна система в друга, без да се внасят значителни промени в нея. Това е стандартен блок за проверка:

9. `// първична проверка на данните`
10. `// трябва да се уверите, че експертната система работи с нормална графика и`
11. `// потребителят правилно е определил външните променливи (Lots, StopLoss,`
12. `// TakeProfit, TrailingStop)`
13. `// в нашия случай проверяваме само TakeProfit`

MetaTrader 4 Expert Advisors

```
14.     if(Bars<100)
15.     {
16.         Print("bars less than 100");
17.         return(0);
18.     }
19.     if(TakeProfit<10)
20.     {
21.         Print("TakeProfit less than 10");
22.         return(0); // проверяваме TakeProfit
23.     }
```

24. Определяне на вътрешните променливи за бърз достъп до данните

При писане на кода на програмата достатъчно често ни се налага да работим със стойностите на индикаторите или с изчислените стойности.

```
25.     int start()
26.     {
27.         double MacdCurrent, MacdPrevious, SignalCurrent;
28.         double SignalPrevious, MaCurrent, MaPrevious;
29.         int cnt, ticket, total;
```

За улесняване на кодирането и осигуряване на по-бърз достъп се използва предварително определяне на данните във вътрешните променливи.

```
MacdCurrent=iMACD(NULL,0,12,26,9,PRICE_CLOSE,MODE_MAIN,0);
MacdPrevious=iMACD(NULL,0,12,26,9,PRICE_CLOSE,MODE_MAIN,1);
SignalCurrent=iMACD(NULL,0,12,26,9,PRICE_CLOSE,MODE_SIGNAL,0);
SignalPrevious=iMACD(NULL,0,12,26,9,PRICE_CLOSE,MODE_SIGNAL,1);
MaCurrent=iMA(NULL,0,MATrendPeriod,0,MODE_EMA,PRICE_CLOSE,0);
MaPrevious=iMA(NULL,0,MATrendPeriod,0,MODE_EMA,PRICE_CLOSE,1);
```

Сега вместо огромния запис **iMACD(NULL,0,12,26,9,PRICE_CLOSE,MODE_MAIN,0)** в текста на програмата може да се използва **MacdCurrent**.

30. Проверка на търговския терминал – празен ли е? Ако е празен, тогава:

В дадената експертна система ние използваме само позициите, отворени по текущата пазарна цена и не използваме отложени поръчки, макар че за по-голяма сигурност е добре да проверим търговския терминал за наличието на пласирани поръчки:

```
31.     // сега трябва да се определи, в какво състояние се намира търговският терминал?
32.     // да проверим, дали има по-рано отворени позиции или поръчки?
33.     total=OrdersTotal();
34.     if(total<1)
35.     {
```

- **проверка: има ли пари по сметката и т.н...**

Преди анализирането на пазарната ситуация трябва да се провери състоянието на вашата сметка – има ли във сметката ви парични средства за отваряне на позиция?

MetaTrader 4 Expert Advisors

```
// няма нито една отворена поръчка
// за всеки случай да проверим, имаме ли пари по сметката?
// стойността 1000 е дадена като пример, в повечето случаи може да се отвори 1 лот
if(AccountFreeMargin()<(1000*Lots))
{
    Print("We have no money. Free Margin = ", AccountFreeMargin());
    return(0);
}
```

- **проверка на възможността за отваряне на дълга позиция (BUY)**

Условие за влизане в дълга позиция: MACD е под нулата, движи си отдолу нагоре, сигналната линия го пресича отгоре надолу. На езика MQL 4 това се записва по следния начин (обърнете внимание, че се работи с определените по-рано стойности на индикаторите в променливите):

```
// проверка на възможността за отваряне на дълга позиция(BUY)
if(MacdCurrent<0 && MacdCurrent>SignalCurrent &&
    MacdPrevious<SignalPrevious &&
    MathAbs(MacdCurrent)>(MACDOpenLevel*Point) &&
    MaCurrent>MaPrevious)
{
    ticket=OrderSend(Symbol(),OP_BUY,Lots,Ask,3,0,
        Ask+TakeProfit*Point,"macd sample",
        16384,0,Green);

    if(ticket>0)
    {
        if(OrderSelect(ticket,SELECT_BY_TICKET,MODE_TRADES))
            Print("BUY order opened : ",OrderOpenPrice());
    }
    else Print("Error opening BUY order : ",GetLastError());
    return(0);
}
```

По-горе ние споменахме за осигуряването на допълнителен контрол на размера на изобразените на графиката 'хълмчета'. Променливата MACDOpenLevel представлява 'потребителска' променлива, която може да се променя, без да се внасят промени в текста на програмата, което, от своя страна, води до повишаване на гъвкавостта на контрола. Въвкваме описанието на тази променлива в началото на програмата (а също и описанието на променливата, която се използва по-долу).

- **проверка на възможността за отваряне на къса позиция (SELL)**

Условие за влизане в къса позиция: MACD е над нулата, движи се отгоре надолу, сигналната линия го пресича отдолу нагоре. Това се записва по следния начин:

```
// проверка на възможността за отваряне на къса позиция (SELL)
if(MacdCurrent>0 && MacdCurrent<SignalCurrent &&
    MacdPrevious>SignalPrevious &&
    MacdCurrent>(MACDOpenLevel*Point) &&
    MaCurrent>MaPrevious)
{
    ticket=OrderSend(Symbol(),OP_SELL,Lots,Bid,3,0,
        Bid-TakeProfit*Point,"macd sample",
        16384,0,Red);

    if(ticket>0)
    {
        if(OrderSelect(ticket,SELECT_BY_TICKET,MODE_TRADES))
            Print("SELL order opened : ",OrderOpenPrice());
    }
}
```

MetaTrader 4 Expert Advisors

```
else Print("Error opening SELL order : ",GetLastError());
return(0);
}
```

```
36. // тук свършва проверката на възможността за отваряне на нови позиции.
37. // новите позиции не са били отворени и просто излизаме
38. return(0);
39. }
```

40. Контрол на по-рано отворените позиции в цикъла

```
41. // преминаваме към важната част на експертната система – контрола на отворените позиции
42. // 'важното е правилно да се влезе в пазара, но да се излезе е още по-важно...'
43. for(cnt=0;cnt<total;cnt++)
44. {
45.     OrderSelect(cnt, SELECT_BY_POS, MODE_TRADES);
46.     if(OrderType()<=OP_SELL && // това отворена позиция ли е? OP_BUY или OP_SELL
47.         OrderSymbol()==Symbol()) // съвпада ли инструментът?
48.     {
```

"Cnt" е променлива на цикъла, която трябва да бъде описана в началото на програмата по следния начин :

```
int cnt = 0;
```

- Ако това е дълга позиция

```
if(OrderType()==OP_BUY) // отворена е дълга позиция
{
```

- Трябва ли да се затвори?

Условие за излизане от дълга позиция: при пресичане на MACD със сигналната му линия, когато MACD е над нулата, движи се отгоре надолу, сигналната линия го пресича отдолу нагоре.

```
// да проверим, дали позицията трябва да се затвори вече?
if(MacdCurrent>0 && MacdCurrent<SignalCurrent &&
    MacdPrevious>SignalPrevious &&
    MacdCurrent>(MACDCloseLevel*Point))
{
    OrderClose(OrderTicket(),OrderLots(),Bid,3,Violet); // затваряме позицията
    return(0); // излизаме
}
```

- Трябва ли да се премести плаващия стоп?

Плаващият стоп се поставя само тогава, когато позицията е вече печеливша и превишава

MetaTrader 4 Expert Advisors

големината на плаващия стоп в пипсове, както и ако новото ниво на стопа е по-добро от предишното.

```
// да проверим, може ли/трябва ли да се постави вече плаващ стоп?
if(TrailingStop>0)
{
    if(Bid-OrderOpenPrice(>Point*TrailingStop)
    {
        if(OrderStopLoss(<Bid-Point*TrailingStop)
        {
            OrderModify(OrderTicket(),OrderOpenPrice(),
                Bid-Point*TrailingStop,OrderTakeProfit(),0,Green);
            return(0);
        }
    }
}
```

Затваряме фигурната скоба

```
}
```

- Ако това е къса позиция

```
else // иначе това е къса позиция
{
```

- **Трябва ли да се затвори?**

Условие за излизане от къса позиция: при пресичане на MACD със сигналната му линия, когато MACD е под нулата, движи се отдолу нагоре, а сигналната линия го пресича отгоре надолу.

```
// да проверим, дали позицията трябва да се затвори вече?
if(MacdCurrent<0 && MacdCurrent>SignalCurrent &&
    MacdPrevious<SignalPrevious &&
    MathAbs(MacdCurrent)>(MACDCloseLevel*Point))
{
    OrderClose(OrderTicket(),OrderLots(),Ask,3,Violet); // затваряме позицията
    return(0); // излизаме
}
```

- **Трябва ли да се премести плаващия стоп?**

Плаващият стоп се поставя само тогава, когато позицията е вече печеливша и превишава големината на плаващия стоп в пипсове, както и ако новото ниво на стопа е по-добро от предишното.

```
// да проверим, може ли/трябва ли да се постави вече плаващ стоп?
if(TrailingStop>0)
{
    if((OrderOpenPrice()-Ask)>(Point*TrailingStop))
    {
        if((OrderStopLoss(>(Ask+Point*TrailingStop)) || (OrderStopLoss()==0))
        {
            OrderModify(OrderTicket(),OrderOpenPrice(),
                Ask+Point*TrailingStop,OrderTakeProfit(),0,Red);
            return(0);
        }
    }
}
```

Затваряме всички останали фигурни скоби

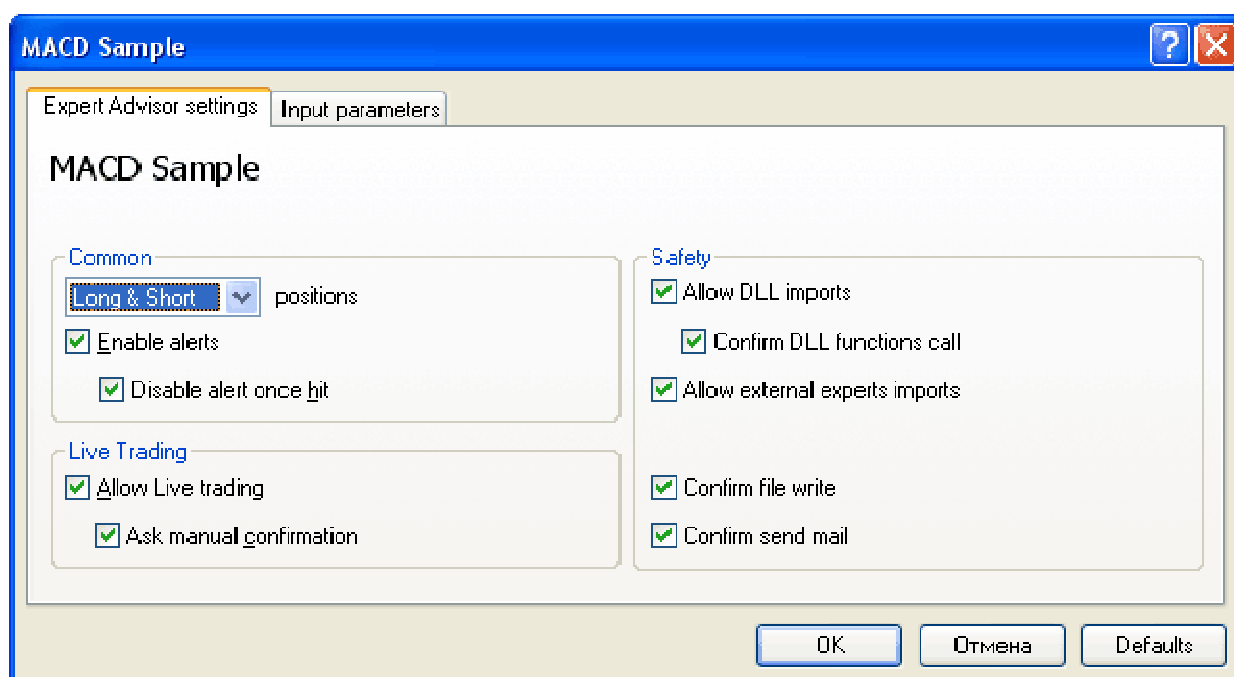
MetaTrader 4 Expert Advisors

```
}  
}  
}  
return(0);  
}
```

Ето така, стъпка по стъпка се пише експертна система...

3 етап – сглобяване на крайния код на програмата

Да отворим прозореца за задаване на настройките на експертната система (това става с помощта на бутона F7 или "Properties..." в менюто). На екрана ще се появи прозорец за задаване на външните настройки на параметрите, необходими за осъществяването на по-нататъшна работа:



Нека сглобим сега целия код на програмата, описан на части в предния раздел...

```
//+-----+  
  
//|                                     MACD Sample.mq4 |  
  
//|          Copyright © 2005, MetaQuotes Software Corp. |  
  
//|          http://www.metaquotes.net/ |  
  
//+-----+  
  
extern double TakeProfit = 50;  
  
extern double Lots = 0.1;
```


MetaTrader 4 Expert Advisors

```
extern double TrailingStop = 30;

extern double MACDOpenLevel=3;

extern double MACDCloseLevel=2;

extern double MATrendPeriod=26;

//+-----+
//|                                     |
//+-----+

int start()

{

    double MacdCurrent, MacdPrevious, SignalCurrent;

    double SignalPrevious, MaCurrent, MaPrevious;

    int cnt=0, ticket, total;

    // първична проверка на данните

    // трябва да се уверите, че експертната система работи с нормална графика и

    // потребителят е определил правилно външните променливи (Lots, StopLoss,

    // TakeProfit, TrailingStop)

    // в нашия случай проверяваме само TakeProfit

    if(Bars<100)

    {

        Print("bars less than 100");

        return(0);

    }

    if(TakeProfit<10)

    {

        Print("TakeProfit less than 10");

        return(0); // проверяваме TakeProfit

    }

}
```

MetaTrader 4 Expert Advisors

```
// за улесняване на кода на програмата и за осигуряване на по-бърз достъп, да зададем
стойностите на временните променливи

// с помощта на съответните данни на индикаторите

MacdCurrent=iMACD(NULL,0,12,26,9,PRICE_CLOSE,MODE_MAIN,0);

MacdPrevious=iMACD(NULL,0,12,26,9,PRICE_CLOSE,MODE_MAIN,1);

SignalCurrent=iMACD(NULL,0,12,26,9,PRICE_CLOSE,MODE_SIGNAL,0);

SignalPrevious=iMACD(NULL,0,12,26,9,PRICE_CLOSE,MODE_SIGNAL,1);

MaCurrent=iMA(NULL,0,MATrendPeriod,0,MODE_EMA,PRICE_CLOSE,0);

MaPrevious=iMA(NULL,0,MATrendPeriod,0,MODE_EMA,PRICE_CLOSE,1);

total=OrdersTotal();

if(total<1)

{

// няма нито една отворена поръчка

if(AccountFreeMargin()<(1000*Lots))

{

Print("We have no money. Free Margin = ", AccountFreeMargin());

return(0);

}

// проверка на възможността за отваряне на дълга позиция (BUY)

if(MacdCurrent<0 && MacdCurrent>SignalCurrent && MacdPrevious<SignalPrevious &&

MathAbs(MacdCurrent)>(MACDOpenLevel*Point) && MaCurrent>MaPrevious)

{

ticket=OrderSend(Symbol(),OP_BUY,Lots,Ask,3,0,Ask+TakeProfit*Point,

"macd sample",16384,0,Green);

if(ticket>0)

{

if(OrderSelect(ticket,SELECT_BY_TICKET,MODE_TRADES))
```

MetaTrader 4 Expert Advisors

```
Print("BUY order opened : ",OrderOpenPrice());

}

else Print("Error opening BUY order : ",GetLastError());

return(0);

}

// проверка на възможността за отваряне на къса позиция (SELL)

if(MacdCurrent>0 && MacdCurrent<SignalCurrent && MacdPrevious>SignalPrevious &&

MacdCurrent>(MACDOpenLevel*Point) && MaCurrent>MaPrevious)

{

ticket=OrderSend(Symbol(),OP_SELL,Lots,Bid,3,0,Bid-TakeProfit*Point,

"macd sample",16384,0,Red);

if(ticket>0)

{

if(OrderSelect(ticket,SELECT_BY_TICKET,MODE_TRADES))

Print("SELL order opened : ",OrderOpenPrice());

}

else Print("Error opening SELL order : ",GetLastError());

return(0);

}

return(0);

}

// преминаваме към важната част на експертната система – контрола на отворените позиции

// 'важното е правилно да се влезе в пазара, но да се излезе е още по-важно...'

for(cnt=0;cnt<total;cnt++)

{

OrderSelect(cnt, SELECT_BY_POS, MODE_TRADES);

if(OrderType()<=OP_SELL && // това отворена позиция ли е? OP_BUY или OP_SELL

OrderSymbol()==Symbol()) // съвпада ли инструментът?
```

MetaTrader 4 Expert Advisors

```
{  
  
if(OrderType()==OP_BUY) // отворена е дълга позиция  
  
{  
  
// да проверим, дали позицията трябва да се затвори вече?  
  
if(MacdCurrent>0 && MacdCurrent<SignalCurrent && MacdPrevious>SignalPrevious &&  
MacdCurrent>(MACDCloseLevel*Point))  
  
{  
  
OrderClose(OrderTicket(),OrderLots(),Bid,3,Violet); // затваряме позицията  
  
return(0); // излизаме  
  
}  
  
// да проверим, дали вече може/трябва да се постави плаващ стоп?  
  
if(TrailingStop>0)  
  
{  
  
if(Bid-OrderOpenPrice())>Point*TrailingStop)  
  
{  
  
if(OrderStopLoss())<Bid-Point*TrailingStop)  
  
{  
  
OrderModify(OrderTicket(),OrderOpenPrice(),Bid-Point*TrailingStop,  
OrderTakeProfit(),0,Green);  
  
return(0);  
  
}  
  
}  
  
}  
  
}  
  
else // иначе това е къса позиция  
  
{  
  
// да проверим, дали позицията трябва да се затвори вече?  
  
if(MacdCurrent<0 && MacdCurrent>SignalCurrent &&
```

MetaTrader 4 Expert Advisors

```
MacdPrevious<SignalPrevious && MathAbs(MacdCurrent)>(MACDCloseLevel*Point))
{
    OrderClose(OrderTicket(),OrderLots(),Ask,3,Violet); // затваряме позицията
    return(0); // излизаме
}

// да проверим, дали вече може/трябва да се постави плаващ стоп?
if(TrailingStop>0)
{
    if((OrderOpenPrice()-Ask)>(Point*TrailingStop))
    {
        if((OrderStopLoss())>(Ask+Point*TrailingStop)) || (OrderStopLoss()==0)
        {
            OrderModify(OrderTicket(),OrderOpenPrice(),Ask+Point*TrailingStop,
                OrderTakeProfit(),0,Red);
            return(0);
        }
    }
}
}
}
}
}
}
}
return(0);
}
// край.
```

В края на задаване на настройките на експертната система трябва да се определят стойностите на външните променливи "Lots = 1", "Stop Loss (S/L) = 0" (не се използва), "Take Profit (T/P) = 120" (подходяща за часови графики), "Trailing Stop (T/S) = 30". Разбира се, вие можете да определите свои стойности.

Натиснете бутона "Verify" и, ако не са намерени грешки (между другото, вие можете да копирате текста на предложената по-горе програма направо в редактора MetaEditor), натиснете бутона "Save", за да се запише създадената от вас експертна система.