

А. Д. Ухов

Методическое пособие "Опции"

Часть 4

СВОЙСТВА МОДЕЛИ BLACK-SCHOLES

ОПЦИЯ ПОКУПКИ АКЦИИ. Модель Black-Scholes дает формулу для вычисления цены опции покупки как функции пяти переменных: $C = C(S, X, \tau, r, \sigma)$. Рассмотрим, как влияет изменение значения каждой из этих переменных на цену опции.

- Увеличение цены акции S вызывает увеличение цены опции. Соответственно, уменьшение цены акции S вызывает уменьшение цены опции.
- Более высокая фиксированная цена покупки X соответствует более низкой цене опции покупки C .

График 4.1

Зависимость цены опции C
от цены акции S

$X = 50, \tau = 1.5, r = 12\%, \sigma = 60\%$

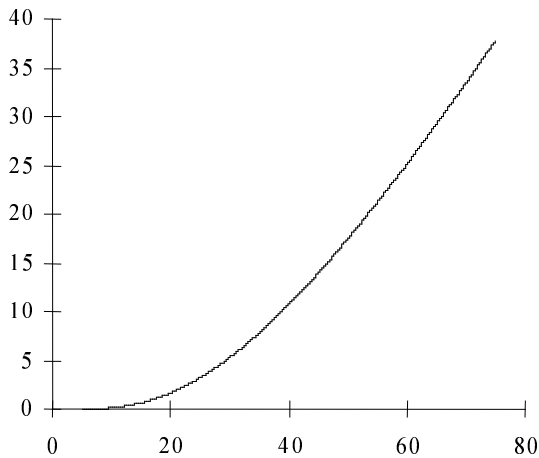
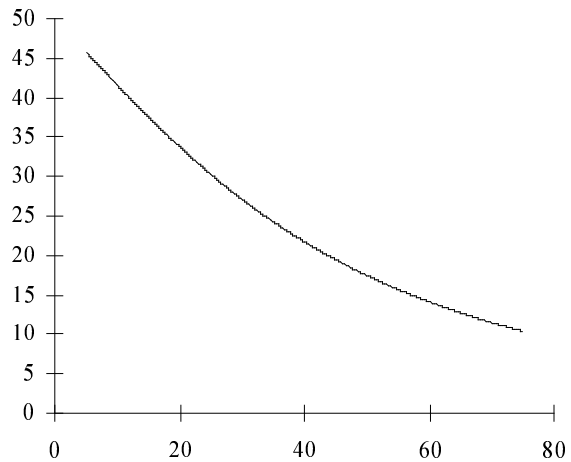


График 4.2

Зависимость цены опции C
от цены покупки X

$S = 50, \tau = 1.5, r = 12\%, \sigma = 60\%$



Зависимость цены опции покупки от цены акции и от фиксированной цены покупки не является линейной. Интуитивно зависимость цены опции от цены акции можно описать так. Владелец опции покупки воспользуется опцией только в том случае, если цена акции превышает фиксированную цену покупки X . Чем выше цена акции сегодня, тем больше вероятность того, что цена акции будет превышать фиксированную цену покупки и владелец опции получит доход, и тем большую сумму он должен заплатить при вступлении в опционное соглашение.

Более высокая цены покупки X оказывает противоположный эффект на цену опции. Фиксируя все остальные переменные, более высокая цена покупки X вызывает более низкую цену опции. Чем выше фиксированная цена покупки, тем *меньше* вероятность того, что цена акции будет превышать фиксированную цену покупки и владелец опции получит доход и тем меньшую сумму он заплатит за право владеть опцией.

- Увеличение срока действия опции τ вызывает увеличение цены опции покупки.

График 4.3
 Зависимость цены опции C
 от срока действия τ (в годах)
 $S=10, X=50, r=12\%, \sigma=60\%$

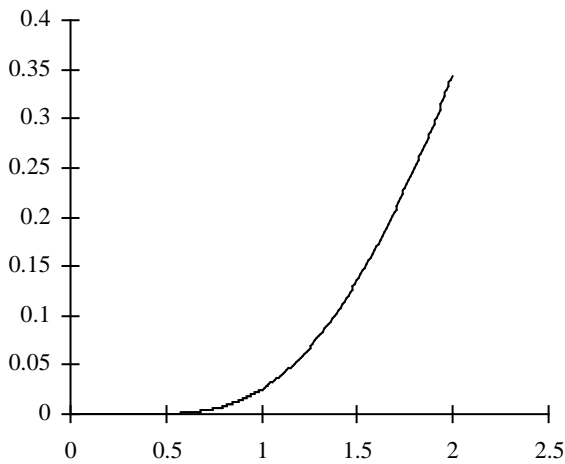
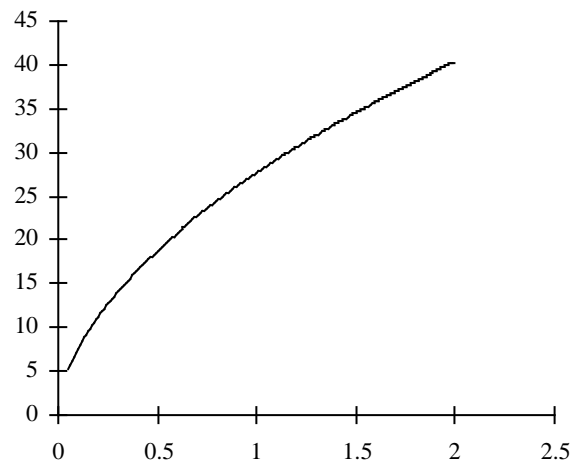


График 4.4
 Зависимость цены опции C
 от срока действия τ (в годах)
 $S=100, X=101, r=12\%, \sigma=60\%$



- Более высокое стандартное отклонение σ вызывает более высокую цену опции покупки .

График 4.5
 Зависимость цены опции C
 от стандартного отклонения σ
 $S=10, X=50, r=12\%, \tau=2$

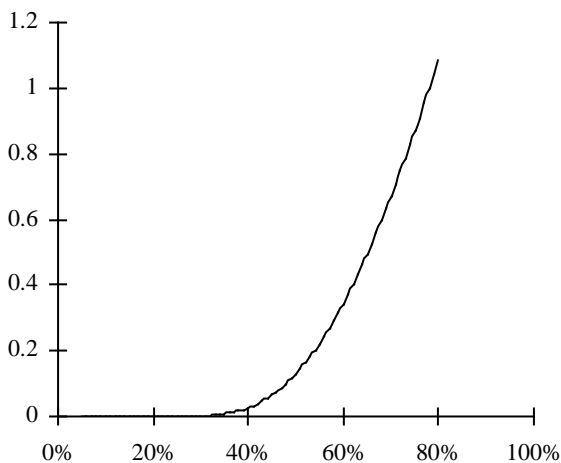
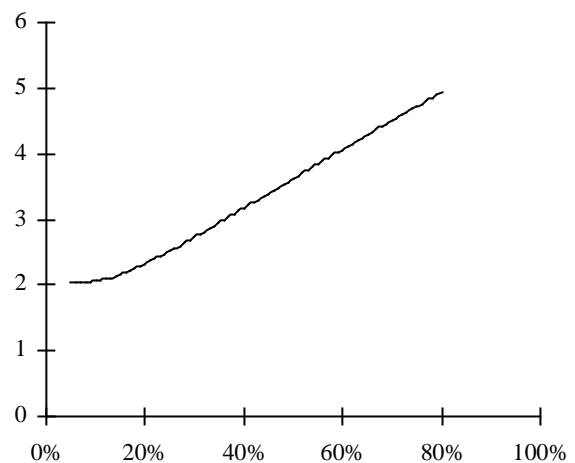
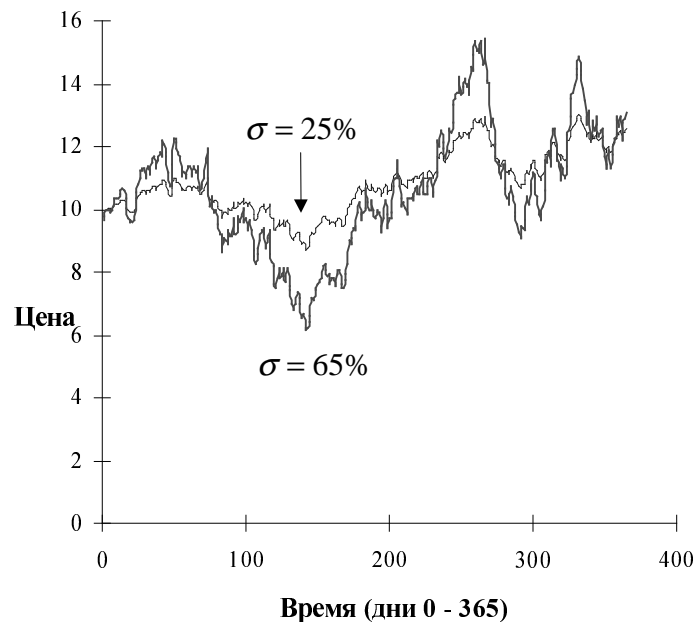


График 4.6
 Зависимость цены опции C
 от стандартного отклонения σ
 $S=10, X=10, r=12\%, \tau=2$



Цены акций, для которых значение σ выше, колеблются больше. Поэтому, для таких акций вероятность того, что цена акции будет превышать фиксированную цену покупки и владелец опции получит доход, выше, чем для акций с более низким показателем σ . Так как вероятность получения дохода выше, покупатель опции должен заплатить более высокую сумму за опцию покупки акции с высоким показателем σ , чем за опцию покупки акции с малым значением σ . На **Графике 4.7** приведено развитие цен двух акций в течении 356 дней. Для каждой из акций, цены в каждый из 356 дней вычислены путем проведения испытания методом Монте Карло.* В первый день цена каждой из акций равна 10. Акции отличаются только показателем σ . Для одной из акций показатель $\sigma = 25\%$; для другой $\sigma = 65\%$. График 4.7 иллюстрирует то, что показатель σ отражает степень колебания цены акции (чем выше колебания цен акции, тем выше будет вычисленный показатель σ).

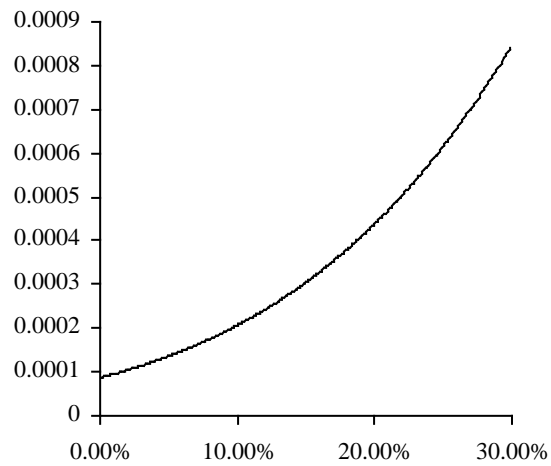
График 4.7
Развитие цен двух акций с разными параметрами σ



* Как проводить такие испытания будет показано в последующих разделах.

- Более высокая процентная ставка по безрисковым долговым обязательствам (облигациям) соответствует более высокой цене опции покупки C .

График 4.8
Зависимость цены опции C
от процентной ставки r
 $S=7, X = 15, \sigma = 30\%, \tau = 0.5$



В этом разделе было рассмотрено, как изменение значений переменных в формуле Black-Scholes влияет на цену опции покупки. Утверждения приводились без доказательств. Тем не менее, все утверждения справедливы и могут быть строго доказаны.

