

акции, т.е. сформирует портфель  $(x, y)$ :  $400 = x + 100y$ , где  $y$  – количество акций. Напомним, что  $x$  или  $y$  могут быть отрицательными, что означает взятие в долг.

В случае удачи, если цена акции возрастет, капитал игрока завтра будет равен

$$1,03x + 107y = 1,03(400 - 100y) + 107y = 412 + 4y,$$

в противном случае –

$$1,03x + 99y = 1,03(400 - 100y) + 99y = 412 - 4y.$$

Риск исключен: в худшем случае, когда цена акции уменьшится до \$99, игрок сохранит капитал, т.е.

$$412 - 4y \geq 400, \text{ или } y \leq 3.$$

Если  $y = 3$ , то  $x = 400 - 100y = 400 - 300 = 100$ , т.е. безрисковый портфель  $(x, y) = (100, 3)$ . Купив 3 акции, игрок либо получит доход \$424 и прибыль \$24, либо останется при своих. Средняя прибыль \$12.

4. *Очень рисковый игрок – Джордж Сорос* – рискует всем своим капиталом, формируя портфель  $(x, y)$ :  $400 = x + 100y$ , т.е. он готов потерять \$400, если цена акции упадет:

$$412 - 4y \geq 0, \text{ или } y \leq 103.$$

В случае успеха он получит адекватный риску доход

$$412 + 4y \leq 412 + 412 = 824.$$

Итак, портфель Дж. Сороса:

$$(x, y) = (-9900, 103).$$

Стратегия Дж. Сороса:

имея \$400, взять в долг \$9900; на \$10300 купить 103 акции по \$100;

в случае удачи продать акции по \$107, получить \$11021;

вернуть долг с процентами \$10197; получить доход \$11021 – \$10197 = \$824;

в случае неудачи продать акции по \$99, получить \$10197;

вернуть долг с процентами \$10197.

В случае удачи прибыль

$$P = \$824 - \$400 = \$424,$$

если неудача – убыток \$400. Средняя прибыль

$$p = (\$424 - \$400) : 2 = \$12.$$

Все стратегии дают одинаковую среднюю прибыль. Это говорит о

сбалансированном состоянии рынка – средняя доходность по акции равна процентной ставке банка. Доходность игрока при удаче компенсируется риском неудачи. Стратегии наглядно иллюстрируют психологию игроков, что является очень важным фактором для успешной игры на финансовом рынке. Кто не рискует, тот...

Посмотрим, что произойдет, если состояние рынка изменится: например, ставка банка уменьшится до 1% или увеличится до 5%, а остальные условия останутся те же (см. таблицы). Рынок перестанет быть сбалансированным. В этих условиях средняя прибыль игроков разная. Мы привели результат – среднюю прибыль и портфель каждого игрока, а соответствующие выкладки и стратегии вы сможете по аналогии проверить самостоятельно.

При  $r = 1\%$

Игроки	$p$	$(x, y)$
Робкий	\$4	(400,0)
Рисковый	\$12	(0,4)
Безрисковый	\$8	(200,2)
Джордж Сорос	\$408	(-19800,202)

При  $r = 5\%$

Игроки	$p$	$(x, y)$
Робкий	\$20	(400,0)
Рисковый	\$12	(0,4)
Безрисковый	\$40	(1400, -10)
Джордж Сорос	\$440	(21400, -210)

Согласитесь, что Дж. Сорос весьма обоснованно рискует капиталом.

### Опцион

*Опцион* – ценная бумага, обладатель которой имеет право купить (продать) другие ценные бумаги (акции, валюту и т.д.) на оговоренных условиях. Акции, валюта, облигации относятся к *основным* (первичным) ценным бумагам; опционы – это *вторичные* (производные) ценные бумаги, они работают на уже созданном рынке основных ценных бумаг. По времени погашения опци-

оны бывают двух типов: *европейские* – с фиксированной датой исполнения и *американские* – могут быть предъявлены к погашению в любой момент до фиксированной даты. Мы будем говорить о европейском опционе.

Рассмотрим модель А-рынка с одним активом. Вообще говоря, это частный случай модели АВ-рынка, когда  $r = 0$ .

Пусть акция компании «Macrosow» сегодня стоит \$100. Известен прогноз на завтра 110 : 95 (1 : 1). Игрок приобретает опцион на покупку трех акций завтра по цене \$100. *Цена опциона* – это премия  $C$  продавцу, которую игрок уплачивает в день приобретения опциона. Это тот капитал, которым оперирует продавец, обслуживая опцион.

Если завтра акция будет стоить \$110, то игрок предъявляет опцион к погашению – покупает акции по \$100 и немедленно продает их по \$110 или требует выплаты разницы в ценах. Его доход в этом случае

$$D = 3(\$110 - \$100) = \$30,$$

а прибыль

$$P = \$30 - C.$$

Если же завтра акция будет стоить \$95, то он не предъявляет опцион к погашению. В этом случае игрок остается без дохода:  $D = 0$ , а его прибыль и вовсе отрицательна:

$$P = 0 - C = -C.$$

*Средний доход* за операцию

$$d = \$15,$$

а *средняя прибыль (прибыльность опциона)*

$$p = \$15 - C.$$

Ясно, что если цена опциона  $C > \$30$ , то он убыточен. Если же  $C > \$15$ , то можно получить прибыль в первом случае, но в среднем опцион убыточен. Чем меньше цена опциона  $C$ , тем выше для игрока прибыльность  $p$  опциона.

Минимальная премия  $C$  продавцу, при которой он сможет обслужить опцион, не рискуя дополнительным капиталом, называется *справедливой (рациональной) ценой опциона*.

В условиях нашего примера возникает

**Задача 2.** *Найдите справедливую цену опциона.*

**Решение.** Пусть продавец, получив премию  $C$ , распределил ее сле-