

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ ИНВЕСТИЦИОННО-ГО ПРОЕКТА

Постановка проблемы. Процесс инвестирования играет важную роль в экономике любой страны. Инвестирование в значительной степени определяет экономический рост государства, занятость населения и составляет существенный элемент базы, на которой основывается экономическое развитие общества. Поэтому проблема, связанная с эффективным осуществлением инвестирования заслуживает серьезного внимания. Особую актуальность в современных условиях приобретает разработка эффективного инвестиционного плана или проекта инвестиционных стратегий на основе анализа системно-динамических моделей, которые помогают увидеть ситуацию в целом и принимать наиболее эффективные решения.

Цель работы - разработать инвестиционную стратегию управления потоками платежей предприятия средствами имитационного моделирования

Изложение основного материала. Финансово-экономический анализ предприятия выявил возможность для предприятия инвестировать собственные средства в размере 626480 грн., в инвестиционный проект. В качестве альтернативы было предложено осуществить инвестирование в акции завода по производству кирпичей. Инвестиционный план предполагал покупку акций в начале года и их продажу в конце этого же года. Накопленные деньги могли быть реинвестированы (все или их часть) в начале следующего года. Изучение рисков свидетельствует о том, что прибыль от инвестиций зависит от m условий рынка (благоприятных или неблагоприятных). При этом условие k приводит к прибыли r_k с вероятностью P_k , $k = 1, 2, \dots, m$. **Задача заключается в разработке инвестиционной стратегии для максимального накопления к концу n -летнего периода.**

Объем первоначальных инвестиций составляет 626480 грн. и планируется на 4-х летний период. Известно, что имитационная модель анализа рисков инвестиций показала, что имеет 58% вероятность того, что деньги принесут 70% прибыли, и 42% вероятность - потерять 28% инвестиций. Необходимо разработать оптимальную стратегию инвестирования заключающуюся в максимальном накоплении к концу 4-летнего периода с учетом вышеперечисленных рисков.

Введем обозначения:

- X_i - сумма денежных средств, доступных для инвестирования в начале i -го года ($X_1 = C$)
- Y_i - сумма реальной инвестиции в начале i -го года ($Y_i \leq X_i$)
- Пусть $F_1(X_i)$ - максимальная ожидаемая сумма поступления денежных средств за период от i -го до n -го года при условии, что в начале i -го года имеется сумма X_i .

Для k -го условия рынка имеем следующее:

$$\begin{aligned} x_{i+1} &= (1 + r_k) y_i + (x_i - y_i) = \\ &= r_k y_i + x_i, \quad k = 1, 2, \dots, m \end{aligned} \quad (1)$$

Так как вероятность k -го условия рынка равна P_k , рекуррентное уравнение динамического инвестирования примет следующий вид:

$$\begin{aligned} f_i(x_i) &= \max_{0 \leq y_i \leq x_i} \left\{ \sum_{k=1}^m P_k * f_{i+1}(x_i + r_k y_i) \right\}, \\ i &= 1, 2, \dots, n \quad 0 \leq y_i \leq x_i \end{aligned} \quad (2)$$

Где $f_{n+1}(x_{n+1}) = x_{n+1}$ так как после n -го года инвестиций нет.

Отсюда следует, что :

$$f_n(x_n) = \max_{0 \leq y_n \leq x_n} \left\{ \sum_{k=1}^m P_k(x_n + r_k y_n) \right\} =$$

$$x_n * \sum_{k=1}^m P_k(1 + r_k) = x_n(1 + p_1 r_1 + p_2 r_2 + \dots + p_m r_m)$$
(3)

поскольку функция в фигурных скобках является линейной по Y_n и, следовательно, достигает своего max при $Y_n = X_n$. [1]

Реализация этой модели будет осуществлена в пакете powersim.[2]. В модели использовались случайные величины с нормальным законом распределения. Разработанная имитационная модель потока платежей представлена на рис. 1

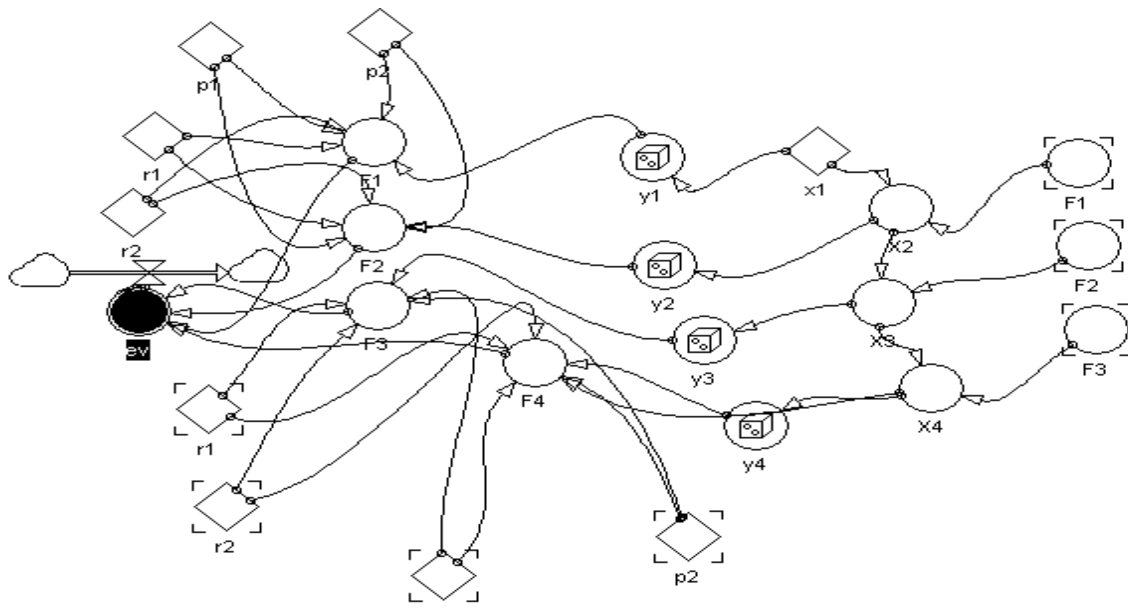


Рис.1. Имитационная модель потоков платежей

Для того чтобы найти максимальные значения накоплений за 4-х летний период было проведено 1000 имитаций. Результаты которых представлены на рис.2

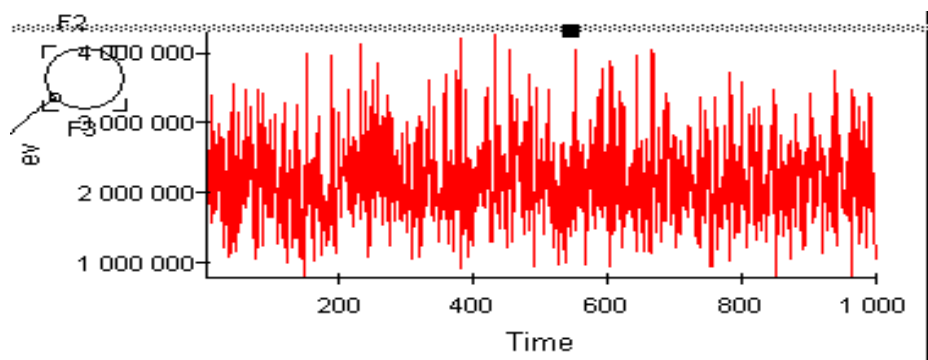


Рис. 2 результат имитации модели

Из рисунка видно, что максимальное ожидаемое значение прибыли от инвестиций наблюдается в районе 400-450 итерации, Для вычисления точного значения итерации была построена следующая таблица:

Time	ev	y1	y2	y3	y4
453	1 968 601,79	414 235,55	447 428,34	267 663,71	304 602,62
454	2 181 511,50	427 574,60	340 448,53	413 614,40	606 609,38
455	4 058 870,31	537 901,87	781 313,06	1 245 319,99	1 426 297,45
456	2 996 869,23	449 118,01	690 988,84	710 586,38	825 712,92
457	2 708 948,10	368 829,49	301 280,91	297 417,74	896 242,61
458	1 332 432,97	81 044,01	44 201,25	382 534,82	332 707,54
459	2 281 358,86	620 640,49	454 172,55	353 734,11	303 484,13
460	2 487 752,73	595 029,86	722 187,70	912 439,47	852 513,15
461	2 722 842,42	527 484,77	688 288,28	684 478,88	486 444,64

Рис 3 Таблица значений потоков платежей

Выводы. В нашем случае проект производства в целом характеризуется низкой долей риска- 28%, поскольку с большой вероятностью NPV проекта имеет положительное значение и проект может быть принят. Однако стоит застраховаться от риска несоблюдения сроков запуска мощностей (строительства и установки оборудования), а также от риска повышения себестоимости (например , путем приобретения опционов на покупку золота) . Кроме того ,следует уделить внимание продвижению товара - рекламной политике компании и выбору места продаж. Сделать это можно , опираясь на предыдущую практику или путем обработки договоров аренды и контрактов на поставку цепочек дистрибьюторам.

Библиографический список:

1. Бланк И. А. Инвестиционный менеджмент / Бланк И. А., - Львів: Магнолія плюс, 2004. - 352 с.
2. Граничин О.Н., Кияев В.И. Информационные технологии в управлении: Учебное пособие. М. – ИНТУИТ.РУ, 2008. – 336 с.