

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ЭКОНОМИКЕ

М.В. Булгакова

Процессы анализа, планирования, регулирования, управления и прогнозирования производства и технологий являются неотъемлемой частью экономики. Именно поэтому разработка и применение экономико-математических методов для решения производственно-хозяйственных задач являются актуальными в современных условиях. В данной статье рассматриваются экономико-математические методы анализа в экономике.

Ключевые слова: экономика, экономико-математические методы, анализ, оптимальное решение, дерево решений, принятие решений.

Математические методы в экономике – это необходимый инструмент, при помощи которого анализируются экономические процессы и явления, строятся теоретические модели, позволяющие отобразить существующие связи в экономической жизни, анализируется и прогнозируется поведение субъектов экономики, вследствие чего и выявляется экономическая динамика.

Выделяют следующие разделы экономико-математических методов:

- математическая статистика (дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ, многомерный статистический анализ, факторный, кластерный и частотный анализ и др.);
- экономическая кибернетика (системный анализ экономики, теория экономической информации и теория управляющих систем);
- методы принятия оптимальных решений (математическое программирование, сетевые и программно-целевые методы планирования и управления запасами, теория игр, теория и методы принятия решений и др.);
- математическая экономика и эконометрика (теория экономического роста и производственных функций, межотраслевые балансы, национальные счета, анализ спроса и потребления и др.);
- экспериментальные методы изучения экономики (математические методы анализа и планирования экономических экспериментов, имитационное моделирование) [3].

Рассмотрим некоторые методы принятия решений и прогнозирования в экономике.

Дерево решений – графический прием, который позволяет наглядно представить логическую структуру принятия решений [1]. Его применяют при условии, что решение принимается поэтапно или когда с переходом от одного варианта решения к другому меняются вероятности. Дерево решений создается при движении слева направо, а анализируется в обратном направлении, поэтому этот метод называют обратным.

Главными задачами работы управленческого персонала любого предприятия являются своевременная разработка и принятие правильных, оптимальных решений. Необдуманное решение может привести к различным негативным последствиям. Если нужно принять несколько решений в условиях неопределенности, когда каждое решение зависит от исхода предыдущего или исходов испытаний, то используют метод, называемый деревом решений.

При создании дерева используют условные обозначения (рис. 1):

- – пункты принятия решений;
- – узлы возникающих неопределенностей;
- – возможные решения;
- – возможные последствия;

При создании дерева решений применяется следующая формула: стоимостная оценка каждого альтернативного решения (EMV).

$EMV = (\text{цена выигрыша} \times \text{вероятность исполнения возможного решения}) + \text{оценка альтернатив}$ [1].

Сравнение оценок помогает выбрать самый выгодный вариант. Рассмотрим пример: Петров предлагает Иванову открыть интернет-магазин по продаже спортивного инвентаря. Необходимо вложить 500 тысяч рублей

для разработки сайта и закупки первой партии товаров. У Петрова имеется 200 тысяч, а оставшиеся деньги он предлагает внести Иванову, обещая при этом, что если идея удастся и магазин будет приносить прибыль, то он вернёт ему уже не 300, а 600 тысяч рублей.

Иванова такое предложение заинтересовало, но он предлагает ему проверить гипотезу: сделать сайт-визитку и закупить небольшой ассортимент продукции, что потребует вложений на 50 тысяч рублей в тех же долях – 20 тысяч от Петрова и 30 от Иванова. И если гипотеза подтвердится, Иванов вложит и 300 тысяч.

Также Петров поделился с Ивановым результатами своего анализа: вероятность того, что вложения в 300 тысяч рублей окупятся, составляет 60 %, а вероятность окупаемости пробных инвестиций в 30 тысяч – 50 %. Также известно, что, если пробные инвестиции окажутся несостоятельными, то вероятность окупаемости проекта после вложения 300 тысяч составляет всего 30 %. При этом имеется еще один вариант: Иванов сразу вкладывает 300 тысяч, но в этом случае шансы на успех равны всего 20 %.

Иванову необходимо решить, стоит ли инвестировать деньги в бизнес, и какая сумма вложений будет самой оптимальной.

В узле Е вероятность исхода «окупились» равна 0,2, а «не окупились» – 0,8. Первый исход принесет прибыль в размере 600 тысяч рублей, а второй – убыток в 300 тысяч. Вычислим оценки по формуле: $EMV[E] = 0,2 \times 600 + 0,8 \times (-300) = -120$. $EMV[\ddot{E}] = 0$.

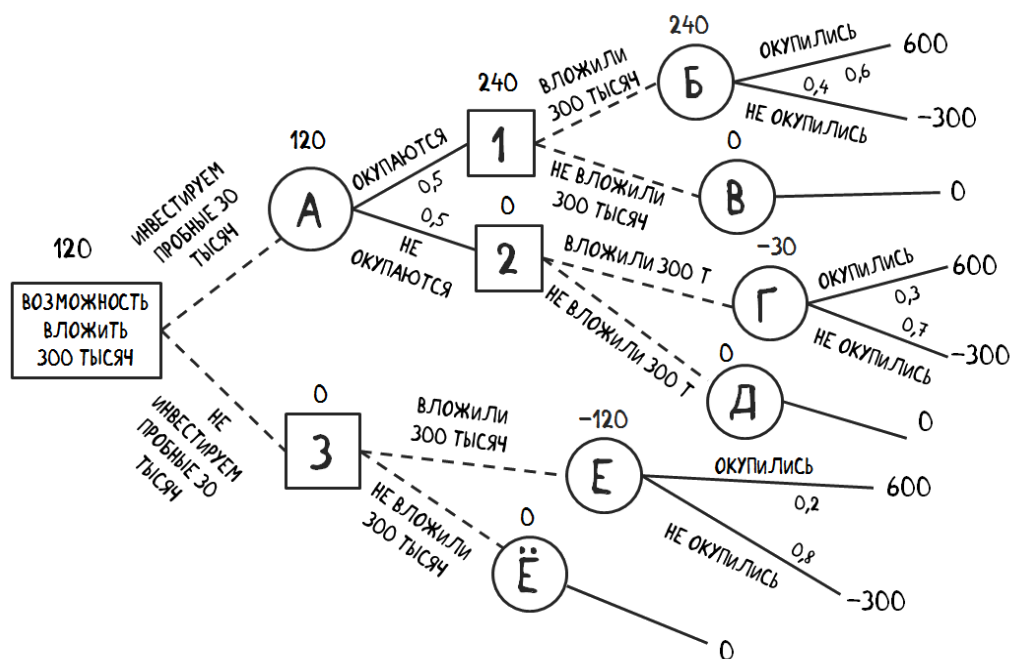


Рис. 1. Дерево решений

Теперь узнаем стоимостную оценку узла решения 3. Для этого выделяем максимальную оценку одного из двух исходов: $EMV[3] = \max EMV[E]; EMV[\bar{E}] = \max \{-120; 0\} = 0 \Rightarrow EMV[3] = 0$. Так как оценка равна 0, то решение не имеет смысла, значит все решения узла 3 отбрасываем.

$EMV[\Gamma] = 0,3 \times 600 + 0,7 \times (-300) = -30$. $EMV[Д] = 0$. $EMV[2] = \max \{-30; 0\} = 0 \Rightarrow$ отбрасываем решение «вложить» в узле 2.

$EMV[Б] = 0,6 \times 600 + 0,4 \times (-300) = 240$. $EMV[В] = 0$. $EMV[1] = \max \{240; 0\} = 240 \Rightarrow$ отбрасываем решение «не вложили» в узле 1.

$EMV[А] = 0,5 \times 240 + 0,5 \times 0 = 120$. $EMV[\text{возможность вложить 300 тысяч}] = \max \{120; 0\} = 120 \Rightarrow$ отбрасываем возможное решение «не инвестируем пробные 30 тысяч».

В итоге: ожидаемая стоимостная оценка наилучшего решения равна 120. Таким образом, Иванову необходимо инвестировать пробные 30 тысяч рублей. Если они окупятся, вложить 300 тысяч, если нет, отказаться от участия в деле.

Модель экономического размера партии – метод, определяющий оптимальный объём заказываемого товара, позволяющий свести к минимуму общие переменные издержки, которые связаны с заказом и хранением запасов [2].

Если в организации производство продукции осуществляется партиями, то возникает вопрос о том, какой должен быть размер партии продукции, производимой в течение одного производственного цикла, и о том, с какой частотой следует производить эту партию (рис. 2).

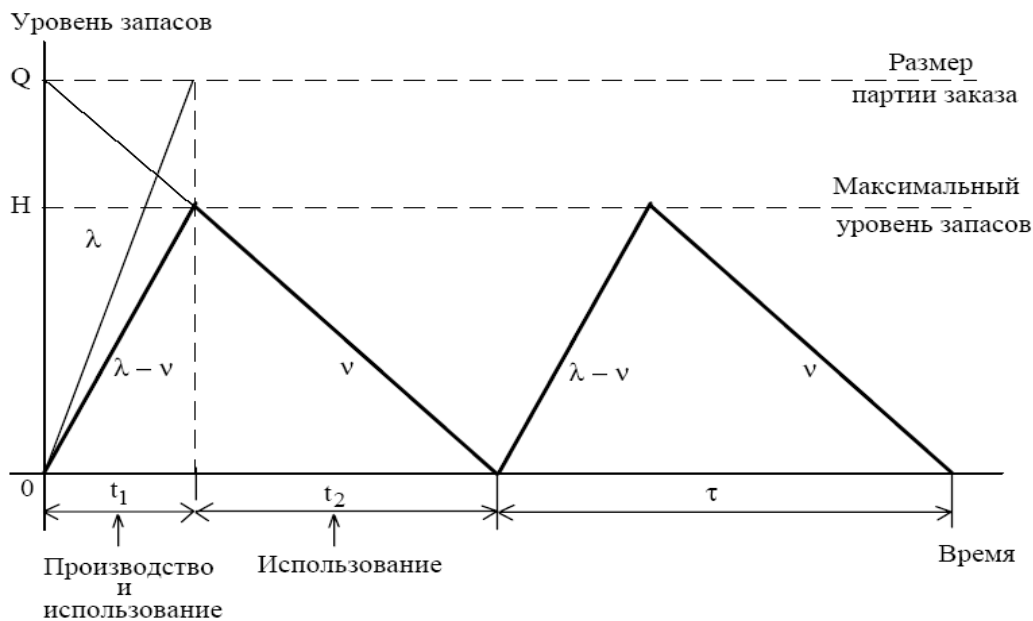


Рис. 2. Модель экономического размера партии

Оптимальное количество продукции в партии (экономичный размер партии) находят по формуле:

$$q_0 = \sqrt{\frac{2C_s \times D}{C_h}},$$

где C_s – затраты на один производственный цикл

D – количество продукции за год

C_h – цена за 1 единицу продукции

Рассмотрим пример: Компания производит несколько видов чайников. Объем одной партии составляет 500 штук в неделю. Спрос на популярную модель X составляет 2000 изделий в год. Стоимость производственного процесса составляет 150 у. е. По оценкам специалистов компании стоимость хранения чайников – 1,30 у. е. за единицу товара. Предполагается, что в году 40 рабочих недель.

Какова должна быть партия чайников, чтобы затраты на производство и хранение были минимальными?

Решение:

$D = 2000$ чайников в год.

$C_s = 150$ у. е. на один цикл производства.

$C_h = 1,30$ у. е. за один чайник в год.

Тогда экономичный размер партии будет равен:

$$q_0 = \sqrt{\frac{2 \times 150 \times 2000}{1,30}} = 679,36.$$

Процесс принятия решений в современных экономических условиях связан со сложной аналитической работой и анализом, которая невозможна без применения развитых программно-технических средств.

Повышение конкурентоспособности предприятия, эффективности его деятельности практически невозможно осуществить случайным образом. В связи с этим необходимо владеть методами и приемами, которые помогут проанализировать и спрогнозировать дальнейшие действия по развитию экономики в организации. Математические методы анализа в экономике представляют собой динамично развивающийся раздел прикладной науки, который проникает во все сферы человеческих знаний, расширяя возможности их применения.

Библиографический список

1. Булгакова, М.В. Математика в экономике / М.В. Булгакова // Вестник Южно-Уральского профессионального института. – 2015. – Т. 16. – № 1. – С. 22–32.
2. Булгакова, М.В. Принципы современного моделирования в малом бизнесе / М.В. Булгакова // Современное развитие малого бизнеса: материалы III Всерос. профессиональн. конф. с международ. участием / НОУ ВПО «Челяб. ин-т экономики и права им. М.В. Ладوشина». – Челябинск, 2015. – С. 13–16.

Наука ЮУрГУ: материалы 70-й научной конференции
Секции технических наук

3. Булгакова, М.В. Математическое моделирование экономических процессов: учебное пособие / М.В. Булгакова. – Челябинск: Центр научного сотрудничества, 2010.

[К содержанию](#)