

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ НА ВЫПУСК ПРОДУКЦИИ

HEMATULLAEV OXUNZHON RAHMATZHON UGLI

Кокандский государственный педагогический институт, магистр 2курса

Аннотация. В данной работе составлено обыкновенное дифференциальное уравнение, которое описывает процесс деятельности предприятия, в частном случае хлебопекарни.

Ключевые слова: выручка, расширение производства, инвестиции, дифференциальное уравнение, метод разделения переменных.

В простейших задачах по расчету количества выпускаемой предприятием продукции предполагается возможность моментальной реализации практически любого количества продукции по предложенной производителем цене, т.е. при отсутствии конкуренции на рынке наблюдается дефицит данной группы товаров или же производится товар первой необходимости. В условиях же конкуренции или быстрого насыщения рынка количество реализованной продукции задается кривой спроса $p(y)$, выражающей зависимость цены p от количества предлагаемого товара y .

Если в результате реализации продукции предприятие получает прибыль, то ему выгодно некоторую ее часть направлять на расширение производства, причем принято считать, что рост инвестиций приводит к пропорциональному увеличению скорости производства (под скоростью производства подразумевается величина изменения объема выпускаемой продукции за единицу времени). Отношение величины инвестиций к общему доходу предприятия называют долей или нормой инвестиций, а отношение скорости производства к величине инвестиций — показателем отдачи инвестиций. Кроме внутренних инвестиций, выделяемых из прибыли самого предприятия, могут привлекаться и внешние инвестиции (например, государственная поддержка, выпуск ценных бумаг, взносы учредителей и т.д.).

Одновременно с инвестированием, повышающим производственные показатели, происходит объективный процесс убывания скорости производства, вызванный уменьшением производительности или полным выходом из строя оборудования предприятия за счет его постепенного изнашивания. Этот процесс характеризуется коэффициентом выбытия фондов, равным модулю отношения скорости производства к объему выпущенной продукции. [1]

Таким образом, деятельность предприятия можно описать дифференциальным уравнением

$$y' = l(mpy + u) - ky,$$

где $y(t)$ — объем выпущенной в момент времени t продукции; $p(y)$ — цена за единицу продукции; m — норма инвестиций; l — показатель отдачи инвестиций; k — коэффициент выбытия фондов; $u(t)$ — внешние инвестиции. Величина mpy представляет собой объем внутренних инвестиций.

Также отметим, что объем выпущенной за промежуток времени $[t_1; t_2]$ продукции находится

как определенный интеграл $\int_{t_1}^{t_2} y(t) dt$.

$$[1]$$

Постановка задачи. Единственная хлебопекарня поселка выпекает и продает тысячу буханок хлеба в сутки стоимостью 8 рублей за одну буханку. В течение месяца 3% выручки от реализации хлеба будет направляться на расширение производства. Известно, что удвоение вложений в производство приводит к увеличению скорости выпечки хлеба в полтора раза. Сколько буханок хлеба в день будет выпекать пекарня к концу месяца?

Решение. Пусть $y(t)$ — это количество испеченного в момент времени t хлеба, причем время измеряется в сутках. Выручка от его реализации составит 8 y рублей, из которых $0,03 \cdot 8y = 0,24y$

рублей направляется на расширение производства, что приводит к увеличению скорости выпечки хлеба y' в $\frac{1,5}{2} \cdot 0,24y = 0,18y$ раз. Следовательно, верно уравнение с разделяющимися переменными $y' = 0,18y$, общее решение которого имеет вид $y = ce^{0,18t}$.

Из условия $y(0) = 1000$ найдем частное решение $y = 1000e^{0,18t}$. Остается подставить $t = 30$ суток, чтобы получить окончательный ответ $y(30) = 1000e^{5,4} \approx 221406$ буханок хлеба.

Ответ: 221406 буханок.[2]

Заключение. Ответ задачи показывает, что если даже не очень большую часть прибыли постоянно вкладывать в производство дефицитного товара, то очень быстро можно добиться огромного роста объема его выпуска (экспоненциальный рост). Разумеется, данная модель является весьма упрощенной и редко наблюдается в реальности, так как в ней не учитывается насыщение рынка и износ оборудования.

Литература

1. Гутер Р.С. Дифференциальные уравнения/ Р.С. Гутер, А.Р. Янпольский. – М.: Высшая школа 1976.
2. Егоров А.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями./ А.И. Егоров.- М.: Физматлит, 2005.