

## О ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВАХ МОДЕЛИ CVP-АНАЛИЗА

В.П.Галушко, Т.Н. Болотова, В.И Макаров, В.Ю.Величко

**Аннотация.** Построена последовательная теория линейной модели CVP-анализа, которая дополнила существующую теорию принципиально новыми результатами, обратив внимание на ошибочную формулу для определения запаса прочности прибыли (*margin of safety*), которая является базовой и растиражирована во всей многочисленной научной и учебной литературе, посвященной модели CVP анализа. Дана классификация двух типов особых точек, в которых прибыль обращается в нуль. Первый тип особых точек является критическим объемом производства. Второй тип особых точек является точками окупаемости общих затрат, которые зависят от объема произведенной продукции и определяют часть произведенного объема продукции, реализация которой компенсирует общие затраты всего объема произведенной продукции. Предложены аналитические критерии принятия управленческих решений для планирования и организации производства с учетом рисков, обусловленных конкуренцией на рынках реализации продукции.

**Ключевые слова:** модель CVP анализа, критический объем производства, точка окупаемости общих затрат производства, прибыль, запас прочности по прибыли, аналитические критерии принятия решений.

**ITHEA ключевые слова:** J. Computer Applications: J.4 SOCIAL AND BEHAVIORAL SCIENCES

---

### Вступление

---

Экономический анализ коммерческих предприятий в основном базируется на модели, изучающей соотношение между тремя группами экономических показателей: «затраты – объем произведенного товара – прибыль». Сокращенное название – модель CVP анализа (Cost-Volume-Profit Analysis). Использованию модели CVP-анализа для организации и планирования бизнеса посвящено большое количество научной и учебной литературы [1-6].

Модель CVP-анализа определяет следующие, основные объективно обусловленные оценки (параметры) экономики предпринимательской деятельности: критический объем производства (break even point)  $Q = Q_c$ , прибыль (profit)  $P(Q)$  и запас прочности по прибыли (*margin of safety*)  $MS(Q)$ .

Аналитические выражения для этих объективно обусловленных оценок предполагают определенный вид зависимости функций выручки  $R(Q)$  и общих затрат  $C_{TC}(Q)$  в диапазоне деловой активности предприятия с заданным технологическим процессом, объемом производства и спросом на продукцию.

В цитированной литературе [1-6] рассмотрен простой случай. Функция выручки  $R(Q_{RL})$  линейно зависит от **реализованного** объема продукции  $Q_{RL}$ :

$$R(Q_{RL}) = P_R Q_{RL}, \quad (1)$$

где  $P_R$  - цена реализации единицы продукции.

Функция общих затрат  $C_{TC}(Q_{PR})$  линейно зависит от **произведенного** объема продукции  $Q_{PR}$ :

$$C_{TC}(Q_{PR}) = C_V(Q_{PR}) + C_{FC} = S_V Q_{PR} + C_{FC}, \quad (2)$$

где  $S_V$  – себестоимость единицы продукции, отнесенная на условно–переменные затраты;

$C_{FC}$  – фиксированные, условно–постоянные затраты, которые не зависят от количества произведенного товара  $Q_{PR}$ .

Используя формулы (1) и (2), объективно обусловленные оценки экономической эффективности определяются следующим образом [1-6]:

$$\text{критический объем производства} \quad Q_C = C_{FC} / (P_r - S_V); \quad (3)$$

$$\text{прибыль производства} \quad P(Q) = (R(Q) - C_{TC}(Q)); \quad (4)$$

$$\text{запас прочности прибыли (margin of safety)} \quad MS(Q) = (Q - Q_C) / Q. \quad (5)$$

**Цель статьи.** Дополнить существующую теорию CVP-анализа классификацией особых точек функции прибыли в линейной модели CVP анализа. Обратить внимание на ошибочное определение запаса прочности (надежности, margin of safety – формула (5)) [1-6] и продемонстрировать на конкретном примере практическое использование полученных новых результатов как аналитических критериев для принятия правильных управленческих решений по тактике и стратегии бизнеса.

---

### Линейная модель CVP-анализа

Рассмотрим пример анализа экономических показателей фермерского хозяйства площадью 500 га. Хозяйство за последние 5 лет имеет следующие показатели: средняя урожайность озимой пшеницы 3,2 т/га, объем полученной продукции 1600 т., условно-постоянные затраты составляют 1600 тыс.грн., себестоимость продукции по условно-переменным затратам  $S_V = 2000$

грн./т. Финансово-экономические показатели, которые были использованные в модели CVP анализа, приведены в табл.1 и их геометрическая интерпретация представлена на рис.1-2.

**Таблица 1. Финансово-экономические показатели производства озимой пшеницы фермерским хозяйством**

Наименование показателей	Обозначения	Значения показателей		
Объем реализации	$Q$ (т)	640	1066,7	1600
Цена реализации	$P_R$ (грн./т)	4500	4500	4500
Себестоимость продукции по условно-переменным затратам	$S_V$ (грн./т)	2000	2000	2000
Маржинальный доход	$M_P(Q) = R(Q) - S_V Q$ (т. грн.)	1600	2666.75	4000
Условно-постоянные затраты	$C_{FC}$ (т. грн.)	1600	1600	1600
<b>Критический объем производства</b>	$Q_C = C_{FC} / (P_R - S_V)$ (т)	640	640	640
<b>Объем окупаемости общих затрат</b>	$Q_{BEP} = Q_C + S_V(Q - Q_C) / P_R$ (т)	640	829,6	1066,7
Выручка от реализации	$R(Q) = P_R Q$ (тыс. грн.)	<b>2880</b>	<b>4800</b>	7200
Условно-переменные затраты	$C_V(Q) = S_V Q$ (тыс. грн.)	1280	2133.3	3200
Общие затраты на продукцию	$C_{TC}(Q) = C_V(Q) + C_{FC}$ (тыс.грн)	<b>2880</b>	3733.3	<b>4800</b>
Средняя себестоимость единицы произведенной продукции	$S_{AV}(Q) = C_{TC}(Q) / Q$ (грн./т)	4500	3499,9	3000
Функция прибыли	$P(Q) = R(Q) - C_{TC}(Q)$ (тыс.грн)	0	1066,75	2400

Функция прибыли в рамках линейной модели CVP-анализа обращается в нуль при реализации определенных объемов произведенной продукции в двух типах особых точек.

Первый тип особых точек - это точки критического объема производства (break-even point) известные ранее [1-6].

Второй тип особых точек определяют часть произведенного объема продукции, реализация которого компенсирует общие затраты всего произведенного объема товарной продукции и является точками окупаемости общих затрат производства.

Этот тип особых точек обусловлен пересечением двух зависимостей: функции выручки  $R(Q)$  и функции общих затрат  $C_{TC}(Q) = C_{TC}(Q_I)$  при некотором фиксированном значении  $Q = Q_I$ , которое зависит от объема произведенной продукции  $Q$ .

Точка пересечения этих двух зависимостей  $Q_{BEP}(Q_I)$  определяется из решения уравнения:

$$R(Q_{BEP}(Q_I)) = C_{TC}(Q_I) \quad (6)$$

Это новое уравнение в теории модели CVP анализа ранее не рассматривалось.

Финансовой основой экономики коммерческой деятельности предприятия в модели CVP-анализа является маржинальная прибыль  $M_p(Q)$  – разность между выручкой  $R(Q)$  и условно-переменными затратами  $C_v(Q)$ :

$$M_p(Q) = R(Q) - C_v(Q) \quad (7)$$

Если выполняется неравенство  $M_p(Q) > 0$ , то зависимости функций выручки  $R(Q)$  и общих затрат  $C_{TC}(Q)$  пересекаются в некоторой точке  $A = Q_C$  (рис.1).

В этой точке выполняются три равенства:

$$R(Q_C) = C_{TC}(Q_C) \quad (8)$$

$$M_p(Q_C) = C_{FC} \quad (9)$$

$$P_R = S_{AV}(Q_C) \quad (10)$$

где величина  $S_{AV}(Q) = C_{TC}(Q)/Q$  – средняя себестоимость единицы произведенной продукции объема  $Q$ .

Точка  $A = Q_C$  имеет простую экономическую интерпретацию – маржинальная прибыль  $M_p(Q_C)$ , полученная при реализации продукции  $Q = Q_C$ , **компенсирует** условно-постоянные затраты производителя  $C_{FC}$ .

В этом случае при реализации продукции объема  $Q_C$  выручка  $R(Q_C)$  компенсирует общие затраты производства этого объема продукции  $C_{TC}(Q_C)$  и средняя себестоимость единицы продукции объема  $Q = Q_C$  равна цене реализации  $P_R$  (формула 10).

Величина  $Q_C$  определяется из уравнений (8-10) с учетом формул (1,2) и табл.1:

$$Q_C = C_{FC} / (P_r - S_v) \quad (11)$$

Из равенства 11 следует, что объем продукции  $Q_C$  зависит только от величины условно-постоянных затрат  $C_{FC}$ , от величины себестоимости единицы продукции  $S_v$  по условно-переменным затратам технологии производства товарной продукции и от цены реализации  $P_R$  данного вида продукции.

Следовательно, точка  $Q_C$  является интегральной характеристикой системы "сфера производства - сфера потребления".

На рис.1. изображены следующие элементы: прямая  $R(Q)$  – зависимость выручки от объема производства  $Q$ ; прямая  $C_{TC}(Q)$  – зависимость общих затрат от объема производства  $Q$ ; прямая  $C_{FC}$  – условно-постоянные затраты; прямая  $C_{TC}(Q) = 4800$  грн. – общие затраты объема производства  $Q = 1600$  т; прямая  $C_{TC}(Q) = 3733,3$  грн. – общие затраты объема производства  $Q = 1066,7$  т; прямая  $OF$  – зависимость  $S_{AV}(Q=1066,7)Q$ ; прямая  $OE$  – зависимость  $S_{AV}(Q=1600)Q$ ; точки  $B$  и  $C$  – точки окупаемости затрат  $Q_{BEP} = 829,6$  т и  $Q_{BEP} = 1066,7$  т, соответствующие объемам производства  $Q = 1066,7$  т и  $Q = 1600$  т; точка  $A$  – точка критического объема производства  $Q_C = 640$  т,  $MP1(Q) = 426,7$  т – область маржинальной прибыли и  $MS1(Q) = 237,1$  т – запас прочности прибыли при  $Q = 1066,7$  т,  $MP2(Q) = 960$  т – область маржинальной прибыли и  $MS2(Q) = 533,3$  т – запас прочности прибыли при  $Q = 1600$  т.

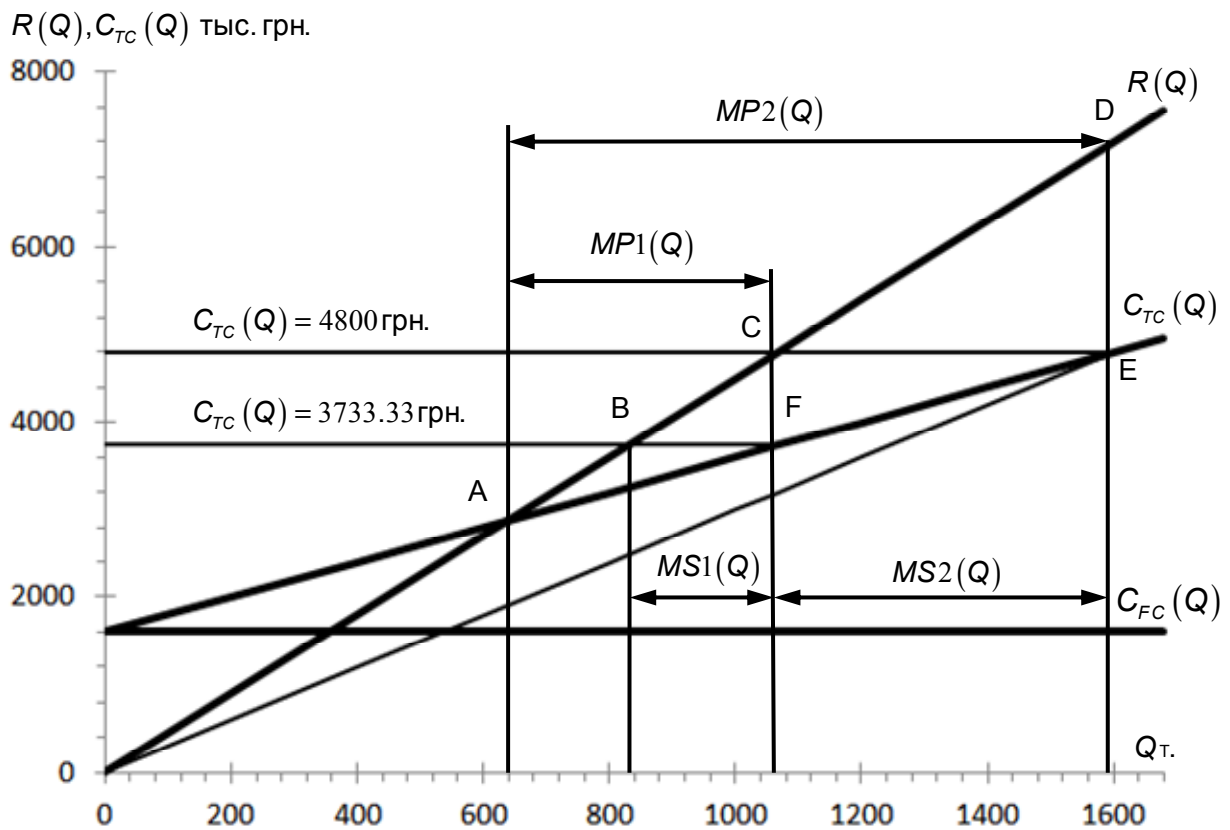


Рис. 1. Зависимость выручки  $R(Q)$  и общих затрат  $C_{TC}(Q)$  от объема производства  $Q$

Из графиков рис.1 видно, что точка  $A = Q_C$  делит область, заключенную между зависимостями функций  $R(Q)$  и  $C_{TC}(Q)$ , на две части: на область, где разность этих функций принимает отрицательные значения при реализации объема товара равного  $Q < Q_C$ , и на область, где разность этих функций принимает положительные значения при реализации объема товара  $Q > Q_C$ .

Тогда функцию прибыли  $P(Q)$  можно представить в виде:

$$P(Q) = [R(Q) - C_{TC}(Q)]\theta(Q - Q_C), \quad (12)$$

где тета-функция  $\theta(x) = 1$  при значениях  $x \geq 0$  и  $\theta(x) = 0$  при  $x < 0$ .

Значения функции прибыли  $P(Q)$  ограничены площадью (рис.1, точки A, D, E), которая характеризуется двумя размерами: вертикальным и горизонтальным.

Вертикальный размер определяют отрезки прямых параллельных оси ординат, величина которых есть разность между выручкой  $R(Q_i)$  и общими затратами  $C_{TC}(Q_i)$  (рис.1, точки C, F и

D, E). Точка  $Q = Q_i$  произвольная точка, которая больше  $Q_C$ . Экономическая интерпретация этих геометрических отрезков – это величина прибыли:  $P(Q_i) = R(Q_i) - C_{TC}(Q_i)$ .

Горизонтальный размер определяют отрезки прямых параллельных оси абсцисс  $C_{TC}(Q) = C_{TC}(Q_i)$ , заключенные между точками  $Q_{BEP}(Q_i)$  и  $Q_i$  (рис. 1, точки В, F и точки С, Е). Экономическая интерпретация этих геометрических отрезков следующая.

Величины  $Q_{BEP}(Q_i)$ , расположенные на зависимости  $R(Q)$ , являются корнями уравнения (6). Эти точки делят прямые параллельные оси абсцисс  $Q$  в интервале  $[0 - Q_i]$  на две части: на отрезки прямых в интервале  $[0 - Q_{BEP}(Q_i)]$  и на отрезки прямых в интервале  $[Q_{BEP}(Q_i) - Q_i]$  (рис.1,  $Q_{BEP}(Q = 829,6 \text{ т}) = В$  и  $Q_{BEP}(Q = 1066,7 \text{ т}) = С$ ).

Величины  $Q_{BEP}(Q_i)$  имеют простую экономическую интерпретацию. Выручка  $R(Q_{BEP}(Q_i))$  компенсирует полные затраты  $C_{TC}(Q_i)$  на производство продукции в объеме  $Q_i$  (табл.1). Величина  $Q_{BEP}(Q_i)$  является частью общего произведенного объема  $Q_i$ .

Согласно экономической интерпретации, точка  $Q_{BEP}(Q_i)$  – это точка окупаемости затрат (издержек) на производство продукции объема  $Q_i$ , которая определяется из уравнения 6:

$$Q_{BEP}(Q_i) = \left( Q_C + \frac{S_V}{P_r} (Q_i - Q_C) \right) \theta(Q_i - Q_C) \quad (13)$$

Из выражения (13) следует, что функция  $Q_{BEP}(Q)$  является неаналитической функцией в точке  $Q_i = Q_C$  типа  $f(x) = \theta(x)$ . В этой точке функция  $Q_{BEP}(Q)$  имеет скачок равный  $Q_{BEP}(Q_C) = Q_C$  (рис.2. кривая 1).

Такие изменения в функциональной зависимости  $Q_{BEP}(Q)$  можно интерпретировать как индикатор своеобразного «фазового» перехода в свойствах экономической системы в точке  $Q = Q_C$ , которую определим как точку критического объема производства для данного типа «фазового» перехода.

Действительно, при дальнейшем увеличении объема производства  $Q$  в области  $Q > Q_C$  возникает новая экономическая характеристика – точка окупаемости затрат (издержек)  $Q_{BEP}(Q)$ , которая зависит от объема произведенной продукции  $Q$ .

Функцию разности  $F(Q) = Q - Q_{BEP}(Q)$ , определяющая объем продукции, реализация которого приносит прибыль, по аналогии с фазовыми переходами второго рода в физических свойствах

(магнитных, сверхпроводящих), можно рассматривать как параметр порядка фазового перехода в экономической системе (рис.2, прямая 2).

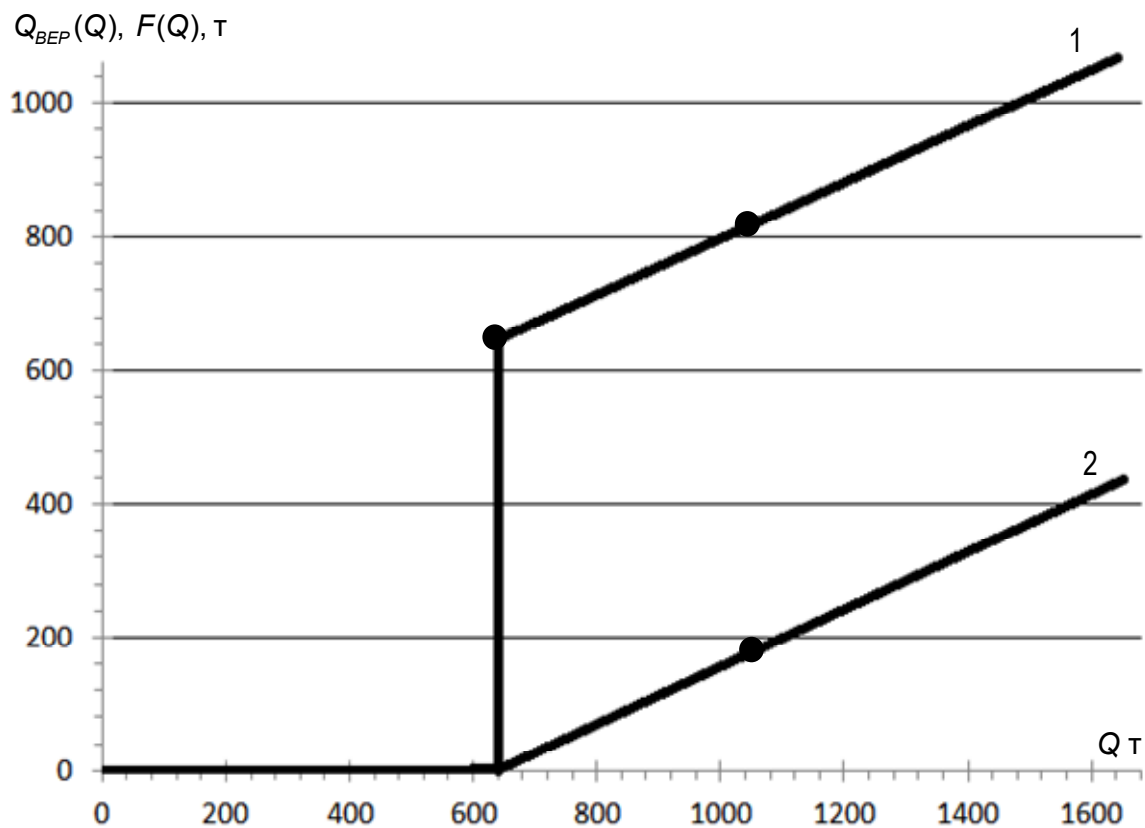


Рис.2. Зависимости точки окупаемости затрат  $Q_{BEP}(Q)$  (кривая 1) и части произведенного объема  $F(Q)$  (прямая 2), реализация которой приносит прибыль, от объема производства  $Q$ .

Функции  $F(Q)$  имеет вид:

$$F(Q) = \frac{(P_R - S_V)}{P_R} (Q - Q_C) \theta(Q - Q_C) \quad (14)$$

Таким образом, в модели CVP-анализа есть два типа объективно обусловленных оценок (точек), в которых функция прибыли обращается в нуль. По-видимому, впервые, на этот факт обратили внимание авторы работ [7,8]. В этих работах не было получено уравнения зависимости точки окупаемости общих затрат от объема произведенной продукции.

В модели CVP-анализа [1-6] рассматривалась только особая точка, определяемая уравнением (11). Поэтому строгость в определении названия такой точки была не обязательна: точка безубыточности, точка нулевой рентабельности, предел рентабельности и др. Если есть два типа особых точек, которые определяются разными аналитическими выражениями, то



необходимо их классифицировать, в соответствии с экономико-математической интерпретацией аналитических выражений (11) и (13).

Первый тип особой точки – это точка критического объема производства, в которой функция прибыли обращается в нуль, маржинальная прибыль компенсирует условно-постоянные затраты и скачком возникает зависимость  $Q_{BEP}(Q)$ .

Второй тип особых точек, в которых функция прибыль обращается в нуль, – это особые точки, зависящие от объема произведенной продукции и определяют ту часть продукции, реализация которой компенсирует затраты всего объема производства – это точки окупаемости затрат (издержек) общих затрат, расположенные на кривой  $R(Q)$ .

Найдем зависимость функции прибыли  $P(Q)$  от объема произведенной продукции. На основе данных приведенных в табл.1 и их геометрической интерпретации (рис.1), функцию  $P(Q)$  можно вычислять с помощью трех аналитических выражений:

$$P(Q) = (P_R - S_{AV}(Q))\theta(P - S_{AV}(Q)) \quad (15)$$

$$P(Q) = P_R(Q - Q_{BEP}(Q))\theta(Q - Q_{BEP}(Q)) \quad (16)$$

$$P(Q) = P_R F(Q) = (P_R - S_V)(Q - Q_C)\theta(Q - Q_C) = M_P(Q) - M_P(Q_C). \quad (17)$$

Функция прибыли  $P(Q)$  обращается в нуль в точках  $Q = Q_C$  и  $Q = Q_{BEP}(Q)$ . В этих точках функция прибыли  $P(Q)$  является неаналитической функцией типа  $f(x) = x\theta(x)$  со скачком производной  $\partial P(Q)/\partial Q$ :

$$\partial P(Q) / \partial Q \Big|_{Q=Q_{BEP}(Q)} = P_R \theta(Q - Q_{BEP}(Q)) \quad (18)$$

$$\partial P(Q) / \partial Q \Big|_{Q=Q_C} = (P_R - S_V) \theta(Q - Q_C) \quad (19)$$

С экономической точки зрения величина скачков равная  $P_R$  или  $(P_R - S_V)$  – это прибыль или маржинальная прибыль единицы реализованного товара.

---

### Критерии принятия управленческих решений планирования производства

---

При принятии управленческих решений о стратегии и тактики планирования и организации производства необходимо учитывать риски, обусловленные конкуренцией на рынках производства и реализации продукции. Поэтому производителю необходимо знать, какие изменения допустимы в цене и объемах реализации продукции, чтобы предприятие при реализации продукции было бы прибыльным (неубыточным).

Запас прочности (надежности) прибыли  $MS(Q)$ , естественно, определять как отношение прибыли  $P(Q)$  к выручке  $R(Q)$ :

$$MS(Q) = P(Q) / R(Q). \quad (20)$$

Выражение (20), используя выражения (15-17), позволяет определить как допустимые изменения в цене, так и в объемах реализации продукции. Запишем выражение (20) в трех эквивалентных вариантах, которые зависят от разных экономических показателей:

$$MS(Q) = P(Q) / R(Q) = (P_R - S_{AV}(Q)) / P_R, \quad (21)$$

$$MS(Q) = P(Q) / R(Q) = (Q - Q_{BEP}(Q)) / Q, \quad (22)$$

$$MS(Q) = P(Q) / R(Q) = ((P_R - S_V) / P_R)(Q - Q_C) / Q. \quad (23)$$

Формулы (21-23) имеют простой экономический смысл: реализация продукции со средней ценой меньшей, чем  $S_{AV}(Q)$  убыточна и предприниматель будет иметь прибыль при реализации продукции  $Q > Q_{BEP}$ .

Согласно данным (табл.1), критический объем производства  $Q_C = 640$  т, точки окупаемости затрат  $Q_{BEP}(Q) = 829,6$  т и  $Q_{BEP}(Q) = 1066,7$  т при объеме продукции 1066,7 т и 1600 т соответственно. Из данных, приведенных в табл.1, видно, что выручка от реализации объема продукции 1066,7 т равна общим затратам объема продукции 1600 т. Цены  $S_{AV}(1600) = 3000$  грн./т,  $S_{AV}(1066.7) = 3500$  грн./т,  $P_R = 4500$  грн./т и  $S_V = 2000$  грн./т, позволяют определить запас прочности прибыли в зависимости от объема производства  $Q$ :  $MS1(Q) = 22.2\%$  при  $Q = 1066.7$  т,  $MS2(Q) = 33.3\%$  при  $Q = 1600$  т. ((формулы (21-23) и рис.1)).

Зона безопасности  $(Q - Q_C) / Q$ , которая используется в литературе [1-5] для оценки области риска, с экономической точки зрения является областью маржинальной прибыли, которая в  $P_R / (P_R - S_V)$  раз больше области запаса прочности прибыли  $MS(Q)$ :

$$(Q - Q_C) / Q = (P_R / (P_R - S_V)) MS(Q) \quad (24)$$

В литературе [1-6] величина  $(Q - Q_C) / Q$  является базовой для определения области риска бизнеса. Согласно данным таб.1 величина  $MP(Q)$  равна 60%, которая в 1.8 раз больше, чем реальный запас прочности прибыли  $MS2(Q) = 33.3\%$  (рис.1).

Ошибка в определении запаса прочности прибыли (области риска)  $MS(Q)$  в модели CVP анализа является типичной и растиражирована в многочисленной научной и учебной литературе [1-6].

Например, согласно презентации [4] (табл.2), критический объем продажи товара  $Q_C = 400$  шт., прибыль  $P(Q) = \$20\,000$  и запас прочности прибыли  $MS(Q) = 20\%$ , определенный по формуле (5).

**Таблица 2. Финансово-экономические показатели фирмы по продаже товара**

Наименование показателей	Список обозначений	Параметры
Объем реализации	$Q$ (шт.)	500
Цена реализации	$P_R$ (\$/шт.)	500
Себестоимость продукции по условно-переменным затратам	$S_V$ (\$/шт.)	300
Выручка от реализации	$R(Q) = P_R Q$ (\$)	250 000
Общие затраты объема $Q$	$C_{TC}(Q) = C_V(Q) + C_{FC}$ (\$)	230 000
Условно-переменные затраты	$C_V(Q) = S_V Q$ (\$)	150 000
Условно-постоянные затраты	$C_{FC}$ (\$)	80 000
Функция прибыль	$P(Q) = R(Q) - C_{TC}(Q)$ (\$)	20 000

Согласно данным табл.2, средняя себестоимость продукции  $S_{AV}(Q)$  объема 500 шт. (формула (10)) равна  $\$230\,000/500 = \$460/\text{шт.}$ , точка окупаемости (формула (13)) равна  $Q_{BEF}(Q) = 460$  шт. Запас прочности прибыли  $MS(Q)$  (формулы (21-23)), равен 8%, т.е. в 2,5 раза меньше величины, определенной в [4].

Таким образом, в линейной модели CVP анализа аналитическими критериями для принятия управленческих решений о стратегии и тактики бизнеса являются критический объем производства  $Q_C$  (формула (8)), точка окупаемости общих затрат  $Q_{BEF}(Q)$  (формула (13)),

прибыль  $P(Q)$  (формулы (15-17), средняя себестоимость единицы продукции  $S_{AV}(Q)$  (формула (10)) и запас прочности прибыли  $MS(Q)$  (формулы (21-23)).

## Выводы

Предложена классификация особых точек  $Q = Q_C$  и  $Q = Q_{БЕР}(Q_i)$  функции прибыли, которая при определенных объемах производства и реализации в линейной модели CVP анализа обращается в нуль. Первый тип особых точек является критическим объемом производства, величина которого определяется величиной маржинальной прибыли, которая компенсирует условно – постоянные затраты. Второй тип особых точек является точками окупаемости общих затрат, которые зависят от объема произведенной продукции и определяют часть произведенного объема продукции, реализация которого компенсирует общие затраты всего объема производства.

Предложен аналитический критерий для принятия управленческих решений о стратегии и тактики управления бизнесом: запас прочности прибыли  $MS(Q)$ , зависящий от относительной разности  $(Q - Q_{БЕР}(Q))/Q$ .

Показано, что при принятии управленческих решений необходимо учитывать риски на основе анализа запаса прочности прибыли  $MS(Q)$ , а не на анализе области маржинальной прибыли  $(Q - Q_C)/Q$ , как это рекомендуется в литературе [1-6].

## Литература

1. Г.В. Савицкая. Экономический анализ, Москва, ООО Новое знание, 2005 г. 650 с.
2. Irfanullah Jan. Cost Volume Profit Analysis. AccountingExplained.com [online] <https://accountingexplained.com/managerial/cvp-analysis/>
3. Irfanullah Jan. Margin of Safety (MOS). AccountingExplained.com [online] <https://accountingexplained.com/managerial/cvp-analysis/margin-of-safety>
4. CVP Analysis, ACCY 121 VIDEOS AND HANDOUTS, California State University, Sacramento, p. 1-28 [online] [http://www.csus.edu/indiv/p/pforsichh/documents/cvpanalysisvideoslides\\_000.pdf](http://www.csus.edu/indiv/p/pforsichh/documents/cvpanalysisvideoslides_000.pdf)
5. CHAPTER 3 Cost–Volume–Profit Analysis. Pearson Education Canada. p.57-96 [online] <http://www.pearsoncanada.ca/media/highered-showcase/multi-product-showcase/horngren-ch03.pdf>
6. Хорин А.Н. CVP-анализ: расчет маржинального дохода и точки безубыточности. Центр дистанционного образования «Элитариум» Санкт-Петербург [online] <http://www.elitarium.ru/cvp->

analiz-dohod-tochka-bezubytochnosti-zatraty-cena-vyruchka-pribyl-proizvodstvo-prodazhi-strategiya-predpriyatie/

7. В.П. Галушко Точка беззбитковості: теоретичні погляди на методологію розрахунків, Економіка АПК, 2006, №10 с. 3-7.
8. Т.Н. Болотова. Точки безубыточности в экономике растениеводства, Вістник ХНАУ, №9, 2009, с. 204-213.

---

### Информация об авторах

---



**Галушко Валерий Павлович** – доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент НААН, заведующий кафедрой административного менеджмента и внешнеэкономической деятельности, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, 03041, Украина, Киев, улица Героев Обороны, 11, учебный корпус №10, к. 302.

Основные области научных исследований: маркетинг рынка сельскохозяйственной продукции, стратегии развития сельского хозяйства Украины.



**Болотова Татьяна Николаевна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и предпринимательства, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, 61000, Украина, г. Харьков, ул. Ярослава Мудрого, 25, e-mail: [tatabolotova1975@gmail.com](mailto:tatabolotova1975@gmail.com)

Основные области научных исследований: экономика предприятий АПК и технологий растениеводства, математические модели в экономике.



**Макаров Владимир Иванович** – доктор физико-математических наук, профессор. E-mail: [v.i.makarov37@gmail.com](mailto:v.i.makarov37@gmail.com)

Основные области научных исследований: физика твердого тела, теоретическая физика, автоматизированные системы управления технологическими процессами, экономика предприятий АПК и технологий растениеводства, математические модели в экономике.



**Величко Виталий Юрьевич** – к.т.н., старший научный сотрудник, Институт кибернетики им. В. М. Глушкова НАН Украины, Украина, г. Киев-187 ГСП, 03680, просп. акад. Глушкова, 40; e-mail: [velychko@aduis.com.ua](mailto:velychko@aduis.com.ua)

Основные области научных исследований: индуктивный логический вывод, обработка естественно-языковых текстов

## THEORETICAL BASES OF THE MODEL OF CVP-ANALYSIS

V.P. Galushko, T.N. Bolotova, V.I. Makarov, V.Yu.Velychko

**Annotation.** *A consistent theory of the linear model of CVP analysis has been built. Proposed theory supplemented the existing theory with fundamentally new results, drawing attention to the erroneous formula for the margin of safety, which is basic and replicated in all the numerous scientific and educational literature on the CVP model. Classification of two types of singular points in which the profit is zero is given. The first type of singular points is the break even point. The second type of singular points are recoupment of total costs points, which depend on the volume of output and determine the part of the output produced, the realization of which compensates for the total costs of the entire volume of output. Analytical criteria for making management decisions for the planning and organization of production, taking into account the risks caused by competition in the markets for the sale of products, are proposed.*

**Keywords:** *CVP analysis model, break even point, the margin of safety, payback period of total production costs, profit, margin of profit, analytical criteria for decision-making.*