

Пиль Э. А.

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ОБОЛОЧЕК ДЛЯ ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ, ПРОИСХОДЯЩИХ В ЭКОНОМИКЕ**

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2009/3/47.html](http://www.gramota.net/materials/1/2009/3/47.html)

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2009. № 3 (22). С. 137-139. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2009/3/](http://www.gramota.net/materials/1/2009/3/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ОБОЛОЧЕК ДЛЯ ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ,  
ПРОИСХОДЯЩИХ В ЭКОНОМИКЕ

Пиль Э. А.

Петербургский государственный университет путей сообщения

Часто при описании большого, среднего или малого бизнеса встает вопрос как это лучше сделать, поэтому автор предлагает описывать процессы, происходящие в экономике с использованием теории оболочек, которые, естественно, можно подразделить на следующие три оболочки: оболочка большого, среднего и малого бизнесов (Рис. 1) [Филин: 17]. Сначала дадим техническое определение оболочки.

*Оболочкой называют тело, образованное в результате такого движения прямолинейного элемента, при котором средняя его точка остается на гладкой (без изломов и острых вершин) поверхности, а направление – нормальным к ней.*

Таким образом, экономическая оболочка может быть задана различными типами уравнений. В рассматриваемом нами случае координату  $z$  экономической оболочки можно представить либо в виде неявной функции координат  $x, y$ :

$$F(x, y, z) = 0, \quad (1)$$

либо представить в следующем виде:

$$x^2 + y^2 + (z - c)^2 = R^2. \quad (2)$$

Под воздействием разнообразных внутренних или внешних сил, по отдельности или совместно, на любую экономическую оболочку она начинает деформироваться. При этом экономическая оболочка либо начинает сжиматься под воздействием внешних сил  $P$  или расширяться под воздействием внутренних сил  $P$ , либо в её отдельных частях происходит расширение, а в других частях сжатие [Пиль: 6; Pyle: 16].

Рассмотрим некоторые параметры, которые позволяют характеризовать как саму экономическую оболочку в целом, так и конкретную компанию.

*Кривизна экономической оболочки под воздействием различных сил.*

Кривизна нормального сечения в точке  $A$  (см. Рис. 2) является функцией угла  $\varphi$ ; будем обозначать ее символом  $k_a$ , индекс "a" соответствует прямой в касательной плоскости, через которую проходит плоскость нормального сечения. Кривизны нормальных сечений в точке  $A$  характеризуют кривизну поверхности в этой точке. Здесь и далее будем под точкой подразумевать один из рассматриваемых параметров компании.

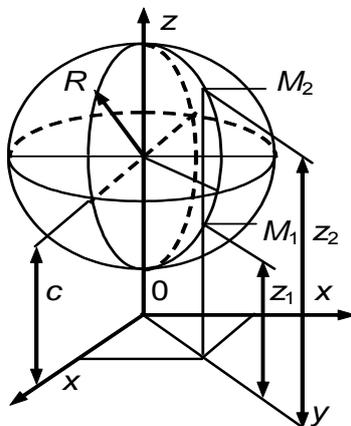


Рис. 1. К заданию поверхности, при которой комбинация  $x$  и  $y$  соответствует два значения  $z$

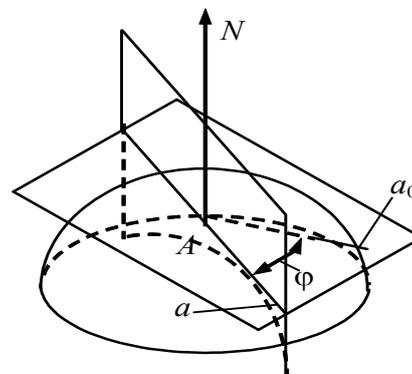


Рис. 2. Нормальное сечение поверхности

Кривизна  $k_a$  выражается следующей формулой

$$k_0 = \lim_{l \rightarrow 0} \frac{2h}{l^2} = \lim_{l \rightarrow 0} \frac{2f(x, y)}{l^2}. \quad (3)$$

Значение  $f(x, y)$  рассчитывается по формуле Маклорена

$$f(x, y) = f(0, 0) + f_x(0, 0)x + f_y(0, 0)y + f_{xx}(0, 0)\frac{x^2}{2!} + f_{xy}(0, 0)xy + f_{yy}(0, 0)\frac{y^2}{2!} + \diamond(x^2 + y^2).$$

Поскольку здесь начало координат системы  $xyz$  расположено в точке касания касательной плоскости к поверхности, то  $f(0, 0) = 0$ , а вследствие того, что оси  $x$  и  $y$  лежат в касательной плоскости, то  $f_x(0, 0) = 0$ ,  $f_y(0, 0) = 0$ .

Нижние индексы при  $f$  показывают аргументы, по которым выполнено дифференцирование функции.

Имея в виду, что при  $x \rightarrow 0$  и  $y \rightarrow 0$  величина  $\diamond$  также устремляется к нулю, получаем:

$$k_a = \lim_{l \rightarrow 0} \frac{f_{xx}(0, 0)x^2 + 2f_{xy}(0, 0)xy + f_{yy}(0, 0)y^2 + 2\diamond l^2}{l^2} = f_{xx}(0, 0)\cos^2 \alpha + f_{yy}(0, 0)\sin^2 \alpha + 2f_{xy}(0, 0)\sin \alpha \cos \alpha \quad (4)$$

Здесь учтено, что

$$\frac{x}{l} = \cos \alpha, \quad \frac{y}{l} = \sin \alpha$$

В частности,  $k_x = f_x(0, 0)$ ;  $k_y = f_y(0, 0)$ .

Таким образом, зная кривизны любых двух ортогональных нормальных сечений в точке  $A$ , например  $k_x$  и  $k_y$ , а также зная  $f_{xy}(0, 0)$ , можно найти кривизну любого другого нормального сечения в той же точке. По формуле Маклорена

$$z = \frac{1}{2} z'' s^2 + \diamond s^2;$$

$\epsilon \rightarrow 0$  при  $s \rightarrow 0$  [здесь в разложении учтено, что  $z(0) = 0$ ;  $z'(0) = 0$ ]. То есть,

$$k = |z''| = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{2z}{s^2} = \lim_{l \rightarrow 0} \frac{2h}{l^2}, \quad \text{где } h \text{ – отклонения поверхности от касательной плоскости. Следовательно, зная}$$

кривизну в конкретной области экономической оболочки и ее изменение во времени, мы сможем сделать вывод о процессе, происходящем с конкретным рассматриваемым параметром компании, который расположен в данной точке.

*Расчет кривизны экономической оболочки с использованием тензора 2 порядка.*

Ввиду того, что любая экономическая оболочка представляет собой многомерный эллипс [Pyle: 16], поэтому для расчета кривизны экономической оболочки воспользуемся тензором 2 порядка, то дадим его определение.

*Тензором второго ранга называют такой физический или геометрический объект, который в пространстве  $n$  измерений в каждой из координатных систем характеризуется  $n^2$  числами, отмеченными двумя индексами и преобразующимися при повороте координатных осей по следующему закону*

$$a_{x_p x_q} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_{x_p x_i} l_{x_q x_j} a_{x_i x_j};$$

здесь  $x_1 \dots x_i \dots x_j \dots x_n$  – оси первой, а  $x'_1 \dots x'_p \dots x'_q \dots x'_n$  – оси второй систем координат;  $l_{x_p x_i}$ , и  $l_{x_q x_j}$  – косинусы углов, составляемых соответственно осями  $x'_p$  с  $x_i$  и  $x'_q$  с  $x_j$  числа  $a_{x_i x_i}$ ,  $a_{x_p x_q}$  – координаты (компоненты) тензора соответственно в системах координат  $x_1 \dots x_n$  и  $x'_1 \dots x'_n$ . Если  $a_{x_i x_j} = a_{x_j x_i}$  ( $i \neq j$ ), то тензор второго ранга называется симметричным. При  $n = 2$  симметричный тензор второго ранга в системах координат  $x_1, x_2$  и  $x'_1, x'_2$  выражается компонентами, составляющими матрицы

$$\left\| \begin{matrix} a_{x_1 x_1} & a_{x_1 x_2} \\ a_{x_2 x_1} & a_{x_2 x_2} \end{matrix} \right\|, \quad \left\| \begin{matrix} a_{x'_1 x'_1} & a_{x'_1 x'_2} \\ a_{x'_2 x'_1} & a_{x'_2 x'_2} \end{matrix} \right\|.$$

В этом случае значения величин  $k_{x_1}$  и  $k_{y_2}$  будут рассчитываться по следующим формулам (5) и (6):

$$k_{x_1} = k_x \cos^2 \alpha + k_y \sin^2 \alpha + f_{xy}(0, 0) \sin 2\alpha \quad (5)$$

$$k_{y_1} = k_x \sin^2 \alpha + k_e \cos^2 \alpha - f_{xy}(0, 0) \sin 2\alpha \quad (6)$$

Ввиду того, что кривизна нормальных сечений экономической поверхности в точке касания действительно является тензором второго ранга, то, кроме формул (5) и (6), должна быть справедливой и следующая формула (7)

$$f_{x_1 y_1}(0, 0) = \frac{1}{2} [f_{yy}(0, 0) - f_{xx}(0, 0)] \sin 2\alpha + f_{xy}(0, 0) \cos 2\alpha. \quad (7)$$

Отсюда кривизна нормальных сечений экономической поверхности в точке касания описывается симметричным тензором второго ранга (8)

$$\Gamma_k = \left\| \begin{matrix} f_{xx}(0, 0) & f_{xy}(0, 0) \\ f_{yx}(0, 0) & f_{yy}(0, 0) \end{matrix} \right\| = \left\| \begin{matrix} k_x & t_{xe} \\ t_{xy} & k_y \end{matrix} \right\| \quad (8)$$

Здесь элемент  $t_{xy}$  характеризует *кручение экономической поверхности* под воздействием разнонаправленных векторов внутренних и внешних сил действующих на нее.

Поскольку кривизна нормальных сечений поверхности в точке представляет собой симметричный тензор второго ранга, то справедливо следующее:

а) *Теорема о существовании главных кривизн.* В касательной плоскости к поверхности существуют два таких ортогональных направления  $t_{x_0 y_0}$  проходящих через точку касания, при которых компонент  $t_{x_0 y_0}$  тензора кривизн обращается в нуль. Нормальные сечения поверхности экономической оболочки, соответствующие направлениям  $x_0$  и  $y_0$ , называются *главными*, а кривизны этих сечений в точке касания будем называть *главными кривизнами экономической оболочки*.

б) *Теорема об экстремальности главных кривизн экономической оболочки.* Одна из главных кривизн в точке касания является максимальной для данной области экономической оболочки применительно для конкретного рассматриваемого параметра компании, а другая минимальной из множества кривизн всех нормальных сечений.

в) Главные кривизны экономической оболочки определяются из квадратного уравнения, которое в развернутой форме имеет вид:

$$k^2 - (k_x + k_y)k + k_x k_y - t_{xy}^2 = 0 \quad (9)$$

з) Главные кривизны экономической оболочки будут определяться из квадратного уравнения

$$\begin{vmatrix} k_x - k & t_{xe} \\ t_{xy} & k_y - k \end{vmatrix} = 0, \text{ которое в развернутой форме имеет вид:}$$

$$k^2 - (k_x + k_y)k + k_x k_y - t_{xy}^2 = 0 \quad (10)$$

#### Список литературы

**Пиль Э. А.** Деформация экономических оболочек при воздействии внешних и внутренних сил // Проблемы современной экономики. - СПб., 2007. - № 1 (21). - С. 427-429.

**Филин А. П.** Элементы теории оболочек. - Изд. 2 доп. и перераб. - Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1975. - 256 с.

**Pyle E. A.** Variants of Development of Macroeconomics after Influence of Internal and External Powers // EABR: Business Conference. - The Clute Institute for Academic Research, 2008. - № 156 B. - 130 p.

### НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «РУССКИЙ ХМЕЛЬ» В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

*Пятова О. Ф., Чумакова О. В., Миргазимова С. М.*

*ФГОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»*

Компания "Русский хмель" существует на рынке с 2005 года и в настоящее время имеет в собственности 16600 гектаров земли в Самарской области, постоянно увеличивая площадь земельных угодий. Хозяйство тесно сотрудничает с Администрацией Самарской области в вопросах, связанных с развитием сельского хозяйства и социального обеспечения в регионе.

Предприятие заинтересовано в создании стабильной сырьевой базы и поиске устойчивых рынков сбыта всей производимой продукции. Для внедрения новых технологий и культур компания активно сотрудничает с научно-исследовательскими институтами.

На основании рекомендаций НИИ ООО "Русский хмель" проводит организационные работы и финансирует закупки высокопродуктивных семян, эффективных средств защиты растений, высококачественных удобрений и современной техники ведущих европейских компаний, таких как Grimme, Fend, Claas, Amazone.

Нестабильность рыночной конъюнктуры обусловила возникновение финансовых затруднений в работе компании, что потребовало разработки ряда антикризисных мер [Жаровская 2008: 125].

Для того чтобы предложить мероприятия по финансовому оздоровлению ООО «Русский хмель», необходимо провести комплексный анализ всех имеющихся в хозяйстве ресурсов.

Изучение ресурсного потенциала предприятия позволило выявить, что обеспеченность основными фондами за 2006-2008 гг. увеличилась на 15,8 % по сравнению с уровнем 2006 г. Фондовооруженность труда выросла на 57,8 %, что вызвано превышением темпов роста стоимости основных производственных фондов над темпами роста численности персонала. В хозяйстве имеется значительное количество техники, позволяющее выполнять агротехнические работы в оптимальные сроки. Техническое состояние имеющихся машин и оборудования – удовлетворительное, так как сроки эксплуатации их на настоящий момент времени составляют 3 года.

В ООО «Русский хмель» капитально отремонтировано и полностью оснащено импортным автоматизированным вентиляционным оборудованием картофелехранилище емкостью 3 тыс. т. Для решения проблемы энергоснабжения объекта восстановлена трансформаторная подстанция, построена линия электропередачи длиной в полтора километра. Кроме этого, приобретена техника для сортировки картофеля и закладки его в хранилище. В итоге в хозяйстве товарный и собственный семенной картофель хранится длительное время.

Был построен и запущен в эксплуатацию цех, в котором установлено хмелечесальное оборудование, сушилку и пресс. С их помощью хмелю удалось придать товарный вид, необходимый для потребления в пивоваренной промышленности, что является конкурентным преимуществом данного хозяйства, поскольку в Самарской области динамично развивается ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» - «Балтика – Самара». Естественно, цена такой продукции выше, что положительно отразилось на рентабельности производства.

В ООО «Русский хмель» значительная часть трудовых ресурсов (67,4 %) представлена работниками трудоспособного возраста (29 - 55 лет). Кадровый состав персонала предприятия остается неизменным, т.к. заработная плата выдается стабильно, по результатам работы выплачивается вознаграждение. Велика доля работников, имеющих высшее образование - 16,3%, а начальное профессиональное образование - 19,6%. Для решения кадровых проблем, предприятие стало участником областной программы по трудоустройству молодых специалистов - выпускников Самарской государственной сельскохозяйственной академии.