

И.И. Грыбык, канд. экон. наук, доцент,  
А.И. Хоменко, канд. экон. наук,<sup>1</sup>  
г. Львов, Украина

## **ЭНТРОПИЙНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЙ**

В статье рассматриваются методы оценивания эффективности проведения организационных изменений на предприятии. С целью учета синергетических эффектов от внедрения организационных изменений предложен методический подход для расчета показателя организационной энтропии. Преимуществом предложенной в данной статье методики является возможность прийти к обобщенному числовому показателю организационной энтропии, который позволяет комплексно оценить уровень неопределенности в организационной структуре управления предприятия до и после проведения организационных изменений.

**Ключевые слова:** управление, организационная структура, энтропия, синергетический эффект, организационные изменения.

**Постановка проблемы.** На практике часто приходится изменять или совершенствовать уже существующую организационную структуру предприятия. При принятии решения о внедрении организационных изменений руководители предприятий должны предварительно оценить эффективность запланированных мероприятий. Однако часто осуществить такую оценку очень сложно, например, как повлияет на эффективность организационной структуры предприятия внедрение комплексной системы автоматизированного бухгалтерского учета. Оценить прямое количественное влияние данного организационного мероприятия трудно, поскольку внедрение системы автоматизированного бухгалтерского учета требует дополнительных расходов, а экономическую выгоду в денежном измерении оценить трудно. Внедрение указанной системы улучшает выполнение функций бухгалтерского учета, обрабаты-

вания информации, контроля. Качество выполнения этих функций можно оценить и сравнить, например во временных показателях.

Кроме того это организационное мероприятие сокращает время поступления и обрабатывание информации, которая способствует принятию более качественных управленческих решений, т. е. проявляется синергетический эффект. Комплексно учесть этот эффект с помощью таких традиционных показателей, как коэффициенты охватывания функциональных полномочий, дублирование работ за структурой, концентрация работ за структурой, централизация функций управления, соотношение управленческого и производственного персонала, соотношение норм управляемости, текучесть кадров, использование производственных мощностей, достижение целей, очень сложно.

Следовательно, возникает задача количественной оценки эффективности организационной структуры предприятия при внедрении организационных изменений. Для разъяснения терминологии воспользуемся определением Кузьмина О.Е. и Мельник О.Г.: организационные изменения – это совокупность изменений в организации, которые определяют осуществление

---

<sup>1</sup> *Грыбык Игорь Иванович* – кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов Национального университета «Львовская политехника»; e-mail: gribik@ukr.net.

*Хоменко Андрей Игоревич* – кандидат экономических наук, ассистент кафедры финансов Национального университета «Львовская политехника»; e-mail: aihomenko@meta.ua.

нововведений и могут происходить в таких направлениях: изменение целей организации, структуры, техники, технологических процессов, конструкций изделий, управления производственно-хозяйственной деятельностью [1, с. 306].

**Анализ последних исследований.**

Кузьмин О.Е. и Мельник О.Г. рассматривают такие способы оценки организационных структур, как экспертный способ, способ аналогий, способ структуризации целей и заданий, способы организационного моделирования, способ структурных эволюционных сравнений [1, с. 119–128]. По мнению авторов, за основу для оценивания организационных структур управления необходимо брать подход, который обеспечивает комплексное использование способов и учитывает разнообразные факторы внутренней и внешней сред. В методике, которую мы предлагаем в этой статье, предусмотрено комплексное использование указанных способов, но основным преимуществом нашей методики является возможность расчета единственного энтропийного показателя, который однозначно будет характеризовать эффективность внедренных организационных изменений. Это является значительным преимуществом по сравнению с другими способами, которые нуждаются в расчете и экспертной интерпретации большого количества показателей.

Новиков Д.А. рассматривает механизмы управления структурой организационных систем [3, с. 332–378]. Он отмечает, что для большинства современных организаций актуальной является проблема поиска рационального баланса между функциональной и проектной структурой. Предложенная нами методика позволит учесть нюансы сочетания разных типов организационных структур в пределах одного предприятия. В сущности, организационная энтропия позволяет сравнить эффективность организационных систем разных типов.

Книга американского профессора Стенли Янга дает представление о конструи-

ровании систем управления организацией на основе ее «полной» модели и последующей перестройки системы управления в соответствии с проектом [4]. Янг С. отмечает, что из большого количества альтернатив моделей систем управления руководство наивысшего уровня должно выбрать ту систему, которая лучше всего подходит для данной организации, при этом оценка рабочих характеристик каждой модели должна опираться или на данные об экономической отдаче или на данные о процессе [4, с. 110]. Эти данные можно получить путем моделирования организационных систем. При выборе наилучшей модели следует придерживаться следующих критериев: отдача, измеримость, достоверность, стабильность, возможность применения. Предлагаемый нами показатель организационной энтропии характеризует процесс, однако его использование вместе с показателем рентабельности активов одновременно будет характеризовать и отдачу, что безусловно является преимуществом методики, которую мы предлагаем.

Демчук О.Н. приводит систему показателей для оценки эффективности организационной структуры, однако не объясняет, как их использовать на практике [5, с. 186]. Приводится интересный пример: руководство большой компании (свыше 5000 сотрудников) провело масштабную программу по сокращению расходов: была оптимизирована структура, сокращены персонал и управленческие расходы [6, с. 126]. В результате затраты уменьшились на 10 %, но уже через год расходы выросли на 15 % при тех же масштабах бизнеса. Согласно нашему подходу можно допустить, что в ходе реализации данной программы выросла организационная энтропия, что и привело к росту расходов. Поэтому использование нашей методики может помочь избежать подобных ситуаций.

В работах Прангишвили И.В. [7], Александрова В.В. [8], Хакена Г. [9] описаны энтропийные и синергетические подходы

к рассмотрению разных явлений. Однако указанные авторы не разрабатывают методических рекомендаций для оценки организационных структур предприятий.

В монографии разработана система показателей для оценки трансформационных процессов, которые могут быть составной частью нашей методики [10].

В статьях авторы предлагают свои концепции и модели в рамках уже существующих подходов [11, 12, 13]. Однако их идеи также стоит учитывать при разрабатывании нашей энтропийной методики оценки организационных структур предприятий. Предлагаемые ими показатели будут полезными при расчете пяти групп вероятностей в нашей методике.

**Не решенные ранее части общей проблемы.** Большинство предприятий в странах СНГ проводят организационные изменения в контексте создания и освоения производства новой продукции, предоставления существующим видам продукции новых необходимых функциональных свойств, модернизации существующих конструкций техники и так далее. При этом они практически не уделяют внимания совершенствованию методов управления производством. Одна из причин такой ситуации – отсутствие адекватных методик оценки эффективности организационных мероприятий.

Сегодня существует большое количество методов анализа и оценивания организационных структур управления, которые можно разделить на несколько групп: 1) экспертные; 2) способы аналогий; 3) способы структуризации целей и заданий; 4) способы организационного моделирования; 5) способ структурных эволюционных сравнений. Каждый из способов имеет свои преимущества и недостатки.

Преимуществом предложенной в данной статье методики является возможность прийти к обобщенному числовому показателю организационной энтропии, который позволяет комплексно оценить уровень не-

определенности в организационной структуре управления предприятия до и после проведения организационных изменений. Следовательно, менеджеры предприятий смогут использовать предложенную методику для планирования организационных изменений и управления ими. Кроме того, расчет организационной энтропии в динамике позволит контролировать эффективность проведенных организационных мероприятий.

Целью данной статьи является разработка энтропийной методики оценки организационных структур предприятий, которая позволит учитывать синергетические эффекты от внедрения организационных изменений. С научной точки зрения эта методика позволит объяснить механизм проявления синергетического эффекта от внедрения организационных мероприятий. Практическое использование данной методики позволит руководителям предприятий принимать более взвешенные управленческие решения относительно организационных изменений.

**Описание предлагаемой методики.** Энтропия – это показатель уровня неопределенности, который в общем случае рассчитывается по формуле:

$$H = \sum_{i=1}^n -p_i \log(p_i), \quad (1)$$

где  $p_i$  – вероятность наступления  $i$ -го события [2, с. 75]. Энтропию можно также считать количественной мерой информации.

Суть предложенной методики заключается в графическом представлении организационной структуры предприятия с отображением прямых и обратных связей между субъектами и объектами управления, после чего проводится расчет вероятностей по пяти группам:

1) вероятность генерирования правильного и своевременного приказа (управленческого влияния) субъектом управления в ответ на действие внешних и внутренних факторов ( $p_1$ );

2) вероятность поступления сигнала от субъекта к объекту управления ( $p_2$ );

3) вероятность выполнения приказа объектом управления при заданных управленческих влияниях со стороны субъекта управления ( $p_3$ );

4) вероятность генерирования достоверного обратного сигнала от объекта управления о ходе выполнения приказа ( $p_4$ );

5) вероятность поступления обратного сигнала к субъекту управления ( $p_5$ ).

После построения органиграммы и расчета указанных вероятностей рассчитывается показатель организационной энтропии:

$$H_{org} = -\sum p_1 \log(p_1) - \sum p_2 \log(p_2) - \sum p_3 \log(p_3) - \sum p_4 \log(p_4) - \sum p_5 \log(p_5). \quad (2)$$

Для примера рассчитаем организационную энтропию для самой простой организационной схемы, приведенной на рис. 1, с одним субъектом управления (СУ) и одним объектом управления (ОУ).

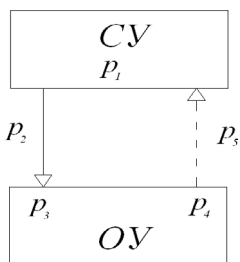


Рис. 1. Упрощенная организационная схема

Допустим для примера, что до внедрения автоматизированной системы бухгалтерского учета указанные вероятности составляли:  $p_1 = 0,9$ ;  $p_2 = 0,8$ ;  $p_3 = 0,7$ ;  $p_4 = 0,6$ ;  $p_5 = 0,8$ . Тогда организационная энтропия будет составлять:

$$H_{org}^0 = -0,9 \times \ln(0,9) - 0,8 \times \ln(0,8) - 0,7 \times \ln(0,7) - 0,6 \times \ln(0,6) - 0,8 \times \ln(0,8) = 1,008.$$

После внедрения автоматизированной системы бухгалтерского учета указанные вероятности составляли:  $p_1 = 0,95$ ;  $p_2 = 0,9$ ;  $p_3 = 0,85$ ;  $p_4 = 0,8$ ;  $p_5 = 0,9$ . Тогда организационная энтропия будет составлять:

$$H_{org}^1 = -0,95 \times \ln(0,95) - 0,9 \times \ln(0,9) - 0,85 \times \ln(0,85) - 0,8 \times \ln(0,8) - 0,9 \times \ln(0,9) = 0,555.$$

Следовательно, благодаря внедрению автоматизированной системы бухгалтерского учета уровень неопределенности в системе снизился на 45 %:

$$\frac{\Delta H_{org}}{H_{org}^0} = \frac{H_{org}^1 - H_{org}^0}{H_{org}^0} \times 100\% = \frac{0,555 - 1,008}{1,008} \times 100\% = -45\%.$$

Для расчета организационной энтропии нужные данные из следующих источников: открытая финансовая отчетность предприятий, внутренняя учетная информация, положение о структурных подразделениях, должностные инструкции, штатное расписание отделений, основные технико-экономические показатели деятельности предприятия, нормативно-справочные материалы, приказы и распоряжения руководства, производственные планы. Большинство из этих данных является конфиденциальной внутренней информацией, потому рассчитывать этот показатель могут сами менеджеры предприятий, которые имеют доступ к такой информации. Однако более перспективно использовать показатель организационной энтропии как составляющую автоматизированной интегральной информационной системы предприятия.

Для того чтобы оценить вероятность генерирования приказа определенным субъектом управления наивысшего звена управления, нужно посчитать общее количество приказов (управленческих влияний) в отчетном периоде и учесть участие каждого субъекта управления при их принятии. Для

примера возьмем звено «директор – начальник цеха» и будем считать, что в отчетном периоде было сформировано одно управленческое влияние в форме производственного плана для цеха. Если производственный план цеха был разработан начальником цеха самостоятельно, то вероятность генерирования приказа для начальника цеха составляет 1, а для директора предприятия – 0. Если производственный план цеха был разработан директором предприятия самостоятельно, то вероятность генерирования приказа для директора составляет 1, а для начальника цеха – 0. Если производственный план цеха был утвержден после общего совещания директора и начальника цеха, то вероятность генерирования приказа для директора составляет 0,5 и для начальника цеха также 0,5.

Для расчета вероятности выполнения приказа нужно рассматривать элементы системы, которая выполняет приказ. Для примера возьмем систему «рабочий – станок», до которой доносится информация относительно выполнения производственного плана. Вероятность выполнения приказа системой «рабочий – станок» определяется формулой:

$$P_3 = \frac{\tau_w^e}{\tau_w} \cdot \frac{\tau_r^e}{\tau_r}, \quad (3)$$

где  $\tau_w^e$  – время эффективной работы рабочего в отчетном периоде, т. е. время, в течение которого рабочий непосредственно изготавливает качественную продукцию;  $\tau_w$  – общее время пребывания рабочего на рабочем месте;  $\tau_r^e$  – время эффективной работы станка в отчетном периоде;  $\tau_r$  – общее время работы станка, которое включает также время простоев из технических причин, время изготовления брака, время на техническое обслуживание и ремонт. Вероятность выполнения приказа системой «рабочий – станок» растет, если рабочий будет более квалифицированным, а станок – более новым, в таком случае уменьшается и организационная энтропия по всему предприятию.

Следующим шагом является включение показателя организационной энтропии в эконометрические модели с целью исследования его влияния на финансовое состояние предприятия. Построение регрессионной модели позволит учитывать синергетический эффект от внедрения организационных изменений для каждого конкретного предприятия. Модель будет иметь вид:

$$Y = a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_n X_n + k H_{org}, \quad (4)$$

где  $Y$  – чистая прибыль предприятия;  $X_i$  – факторы внутренней и внешней среды  $I = 1 \dots n$ , фактические значения которых будут браться из открытой финансовой отчетности;  $a_i$  – коэффициенты регрессии  $I = 1 \dots n$ ;  $k$  – коэффициент при организационной энтропии, который и характеризует синергетический эффект от внедрения организационных изменений;  $H_{org}$  – организационная энтропия.

Дальше необходимо рассмотреть для предприятия фазовую плоскость: рентабельность активов – организационная энтропия. Рентабельность активов рассчитывается за формулой:

$$R = \frac{Y}{A}, \quad (5)$$

где  $A$  – стоимость активов предприятия. Ожидается получить зависимость в фазовой плоскости ( $R; H_{org}$ ), изображенную на рис. 2.

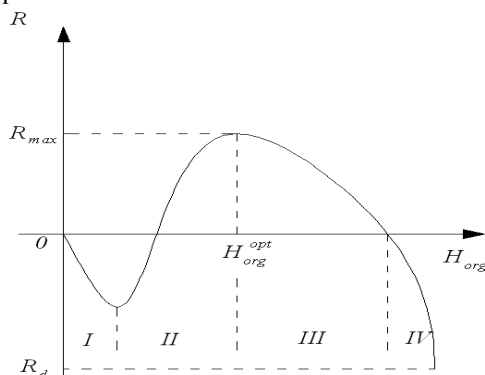


Рис. 2. Ожидаемая зависимость в фазовой плоскости ( $R; H_{org}$ )

На первой стадии, показанной на рис. 2, происходит рост организационной энтропии с одновременным уменьшением рентабельности активов. Это характерно для предприятий на этапе открытия, когда еще нет прибылей, а организационная энтропия растет за счет разветвления организационной структуры. На этом этапе растет количество функций, которые должна выполнять организация, при этом полномочия должностных лиц четко не определены, что уменьшает вероятности генерирования руководителями и менеджерами правильных приказов. В таких условиях производственный персонал предприятия не всегда может выполнить свои задания. Также коммуникации между руководителями и исполнителями на этапе создания предприятия находятся в неудовлетворительном состоянии. Все эти факторы влекут уменьшения пяти указанных групп вероятностей, что означает увеличение организационной энтропии. Поэтому первая стадия – это стадия открытия предприятия или создания организационной структуры.

На втором этапе организационная энтропия растет за счет увеличения количества функций, которые выполняет организационная система, но при этом постепенно растет рентабельность активов. Это объясняется тем, что, невзирая на высокую неустроенность в организации деятельности предприятия, этап первичного инвестирования средств в предприятие завершился, а деятельность начинает приносить определенные доходы. Вторая стадия – это стадия роста и расширения организационной структуры, которая длится до момента приобретения системой оптимальной орга-

низационной энтропии  $H_{org}^{opt}$ , при которой достигается максимальная рентабельность  $R_{max}$ .

На третьей стадии организационная структура стабилизируется и порядок выполнения функций жестко закрепляется за подразделениями. Организационная система становится менее адаптивной с одновременным ростом количества бюрократических процедур, что приводит к росту организационной энтропии при одновременном уменьшении рентабельности. На этой стадии уменьшение организационной энтропии означает увеличение рентабельности. Поэтому третья стадия – это стадия постепенного накопления ошибок в организационной системе через уменьшение гибкости системы.

На четвертой стадии в результате значительного роста организационной энтропии рентабельность быстро уменьшается. Когда рентабельность достигает критического отрицательного значения  $R_d$  предприятие обанкрочивается. Поэтому четвертая стадия – это стадия деградации организационной системы.

**Выводы.** Основной задачей в последующих исследованиях является разработка методических рекомендаций относительно расчета указанных пяти групп вероятностей, необходимых для определения организационной энтропии. Также необходимо доказать следующую гипотезу: в организационной системе со стабильной структурой управления синергетический эффект от внедрения организационных изменений обусловлен уменьшением организационной энтропии.

**Список использованных источников**

1. Кузьмін О.Є., Мельник О.Г. Основы менеджменту : підручник. К.: “Академвидав”, 2003. 416 с.
2. Яглом А.М., Яглом И.М. Вероятность и информация. М.: Наука, 1973. 512 с.
3. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. М.: МПСИ, 2005. 584 с.
4. Янг С. Системное управление организацией. М.: Советское радио, 1972. 456 с.
5. Демчук О.Н., Ефремова Т.А. Теория организации : учеб. пособие. М.: Флинта : МПСИ, 2009. 264 с.
6. Теория организации : учебник / Д.В. Олянич [и др.]. Ростов н/Д: Феникс, 2008. 408 с.
7. Прангишвили И.В. Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами. М.: Наука, 2003. 428 с.
8. Александров В.В. Развивающиеся системы. В науке, технике, обществе и культуре. Ч. 1. Теория систем и системное моделирование. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2000. 243 с.
9. Хакен Г. Информация и самоорганизация: Макроскопический подход к сложным системам. М.: Мир, 1991. 240 с.
10. Трансформування підприємств: економічна оцінка та побудова систем менеджменту : монографія / Кузьмін О.Є., Мороз А.С., Подольчак Н.Ю., Шуляр Р.В. Львів: В-во НУ “Львівська політехніка”, 2005. 336 с.
11. Котюк А.Б. Оцінювання організаційних структур управління автомобілебудівними компаніями // Актуальні проблеми економіки. 2008. № 11 (89). С. 120–129.
12. Дзюба С.Г., Гайдай І.Ю. Реорганізація підприємств як спосіб поновлення ефективної діяльності // Актуальні проблеми економіки. 2010. № 11 (113). С. 108–114.
13. Бабій І.В. Методи і моделі реструктуризації і стабілізації діяльності підприємств // Актуальні проблеми економіки. 2010. № 6 (108). 2010. С. 84–90.