

*д.т.н. Фрумкин Р.А.,
к.т.н. Самкова Э.Р.
(ДонГТУ, г. Алчевск, Украина)*

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ

Викладена методика оцінки рівня організації управління виробничими системами.

***Ключові слова:** методика, рівень організації управління виробничими системами.*

Изложена методика оценки уровня организации управления производственными системами.

***Ключевые слова:** методика, уровень организации управления производственными системами.*

Актуальность проблемы и её связь с научными и практическими заданиями. Ускорение научно-технического прогресса и расширение масштабов производства всё более усложняют задачи управления предприятиями, объединениями, компаниями, отраслями и государством в целом.

Деятельность руководителей производства становится всё более сложной и многообразной. Они должны принимать решения в ситуациях, характеризующихся тысячами факторов и взаимных связей, объективные трудности учёта которых нередко приводят к нерациональному использованию ресурсов, несогласованности работы отдельных звеньев системы управления, неэффективным способам стимулирования и другим негативным последствиям, снижающим экономическую эффективность производства. Широкое использование информационных технологий, ПЭВМ, АСУ и др. технических средств требует совершенствования организационных форм управления производством. По мнению ведущих специалистов в области управления в ближайшем будущем эффективнее будет работать не тот, у кого лучше организована система управления сегодня, а тот, у кого лучше развивается наука управления [1]. Наиболее наглядно это можно проследить на примере угольной промышленности Украины, уровень организации управления которой постоянно ухудшается из-за многочисленных *необоснованных реорганизаций*. За последние годы (с 1990 г. по настоящее время) здесь осуществлено 5 структурных перестроек, ни одна из которых

не дала положительных результатов [2, 3], но потребовала значительных финансовых затрат.

Анализ исследований и публикаций. Анализ публикаций, посвящённых рассматриваемой проблеме [1-7], показывает, что несмотря на значительный прогресс, достигнутый в изучении сложных динамических производственных систем с привлечением универсальной методологии системного анализа, до настоящего времени всё ещё отсутствует методика количественной оценки уровня организации управления ими в статике (за фиксированный момент времени) и динамике (по мере функционирования системы во времени).

Постановка задачи. Исходя из изложенного, основной целью настоящей работы является разработка методики количественной оценки уровня организации управления производственными системами, которая могла бы быть использована как для оценки различных управленческих звеньев (участков, предприятий, компаний и др.), так и для оценки эффективности управления системой в определённой области её деятельности (использовании материальных и трудовых ресурсов, обеспечения качества выпускаемой продукции и т.п.).

Изложение материала и его результаты.

Под термином "организация" в настоящей работе понимается числовая мера статистических связей отдельных элементов, образующих производственную систему [1, 6]. При этом в процессе развития системы каждый её элемент может принимать некоторое множество состояний с заданным распределением вероятностей. Если элементы независимы, т.е. состояние одного не влияет на состояние других, то данная система будет предельно дезорганизована. Соответственно будет оцениваться и уровень руководства системой.

В случае идеальной организации состояние одного элемента будет однозначно определять состояние всех остальных.

Практически производственные системы находятся в каких-то промежуточных состояниях.

Числовая мера уровня организации какой-либо сложной динамической системы выражается показателем её негэнтропии, равного разности значений максимальной и позитивной энтропии системы [7]. Применительно к понятию организации *энтропия выражает меру неопределённости состояния элементов системы.*

Из изложенного следует, что, оценив уровень энтропии производственной системы за фиксированный период времени, мы тем самым можем дать оценку и деятельности её руководства по управлению системой за этот период, а оценив её в различные периоды времени – проследить изменение энтропии в динамике, что позволяет производить их сравнительную оценку.

Энтропия системы определяется из выражения [7, 8]:

$$H(x) = - \sum_{k=1}^n P_{i\hat{e}} \log P_{i\hat{e}}, \quad (1)$$

где $k = \overline{1, n}$ – число возможных состояний элемента;

P_{ik} – вероятность элемента X_i оказаться в состоянии k .

Доказано [7, 8], что энтропия неорганизованной системы H имеет экстремум (в данном случае максимум), который достигается, когда все состояния элементов равновероятны. При этом она равна сумме энтропий отдельных элементов.

Если система организована, то её энтропия H_o будет меньше суммы энтропий элементов, т.е.:

$$H_o(X_1, X_2, \dots, X_n) \leq \sum_{i=1}^n H(X_i). \quad (2)$$

Числовая мера степени организации динамической системы может быть определена как разность между этими величинами:

$$Q = H_o - H(X), \quad (3)$$

а уровень организации системы Y , выраженный в процентах, как отношение:

$$O = \frac{Q}{H_o} 100. \quad (4)$$

Методику установления величин H , Q и Y покажем на примере исследования производственных систем, представленных угольными шахтами. Их развитие, как известно, описывается совокупностью показателей: производственной программой, наличными трудовыми и материальными ресурсами, объёмом реализованной продукции, себестоимостью, прибылью, рентабельностью и др. Поэтому необходимо выбрать такие количественные показатели, состояние которых наиболее достоверно определяет уровень организации управления предприятием или работу его руководства в определённой области деятельности.

Для угольной шахты эффективность организации управления производством, на наш взгляд, можно оценить *отношением суммы полученной прибыли Π* , которая наиболее реально отражает не только степень устойчивости работы шахты, но и эффективность использования всех элементов производства, *к объёму реализации угля O* . Прибыль и

объём реализации являются важнейшими оценочными показателями производственно-хозяйственной деятельности шахты, планируемыми вышестоящими органами на всех уровнях управления.

Для оценки уровня организации управления *качеством продукции* на разных шахтах нами предлагается показатель изменения эксплуатационной и нормативной зольности, который измеряется отношением:

$$\Delta A^c = \frac{A_y^{\tilde{n}} - A_i^{\tilde{n}}}{A_{\tilde{n}}^i}, \% \quad (5)$$

где $A_y^{\tilde{n}}$, $A_i^{\tilde{n}}$ – зольность угля эксплуатационная и нормативная соответственно.

В таблице 1 приведены исходные данные, содержащиеся в статистической отчётности предприятия, и результаты расчёта уровня организации управления шахтой в 2007 году. Приняв, что отношение $П/О$ может попасть в один из восьми интервалов (таблица 1), получим $H_o = \log_2 8 = 3$. Практика показывает, что удобнее пользоваться логарифмом при основании 2 и измерять энтропию в двоичных единицах, что соответствует широко применяемой двоичной системе счисления.

Таблица 1 – Исходные данные и результаты расчёта уровня организации управления шахтой в 2007 году

Месяцы	Прибыль P , тыс. грн.	Объём реализации O , тыс. грн.	$П/О$, %	Интервалы состояний П/О							
				менее -18	-18... -14	-14... -10	-10... -6	-6... -2	-2... 2	2... 6	более 6
1	-249	1629	-15,3		x						
2	-403	1558	-25,9	x							
3	-265	1677	-15,8		x						
4	-381	1769	-21,5	x							
5	-410	1698	-24,1	x							
6	-337	1592	-21,2	x							
7	-237	1675	-14,1		x						
8	-323	1496	-21,6	x							
9	-201	1601	-12,5			x					
10	-219	1794	-12,2			x					
11	-358	1496	-23,9	x							
12	-223	1634	-13,6			x					
P_{ik}				0,5	0,25	0,25					

$$-P_{i\hat{e}} \log P_{i\hat{e}} \quad 0,5 \quad 0,5 \quad 0,5$$

$$-\sum P_{i\hat{e}} \log P_{i\hat{e}} = 1,5 = H(x);$$

$$Q = H_o - H(x) = 3 - 1,5 = 1,5;$$

$$\dot{O} = \frac{Q}{H_o} \cdot 100 = \frac{1,5}{3} \cdot 100 = 50\%.$$

Если вероятность нахождения значений этого показателя в одном из интервалов равна единице, то энтропия равна нулю и система будет идеально организованной, а если вероятности нахождения значения показателя **П/О** во всех интервалах равны между собой, то система будет предельно дезорганизована, а энтропия – максимальная.

Результаты аналогичных расчётов, выполненных по данным работы шахты в 2008 и 2009 г.г., приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика уровня организации управления исследуемой шахты

Год	2007	2008	2009
Уровень организации системы, %	50,0	38,4	29,3

Как видно, уровень организации управления на шахте снизился по сравнению с 2007 годом. Основной причиной этого следует считать то, что шахта являлась планово убыточным предприятием. Фактическая величина убытков в 2009 г. резко возросла, что сказалось на величине разброса показателя **П/О** в интервалах его состояния.

Расчёты величины **У** для условий рентабельного предприятия с малым и большим разбросом показателя **П/О** показали, что они также объективно характеризуют повышение и снижение соответствующих уровней организации управления шахтой. При выявлении тенденции к снижению уровня показателя необходимо разрабатывать мероприятия, позволяющие снизить разброс величины прибыли.

Приведенные расчёты показывают также, что полученные результаты необходимо рассматривать не как абсолютные, поскольку интервалы состояний **П/О** и их величины приняты априорно. Экономический смысл результатов в том, что они дают относительную количественную оценку уровня организации управления шахтой и объективно оценивают эти уровни во времени. Такой подход позволяет решать многие практические задачи, например, оценивать работу шахты в условиях создания АСУ при реализации новых задач по оптимальной организации производства и выявить её работоспособность.

Результаты расчётов по оценке *уровня управления качеством угольной продукции* по 3-м шахтам с использованием величины отклонений эксплуатационной и нормативной зольностей представлены в

таблице 3. Они позволяют сделать вывод, что уровень организации управления качеством выше на тех шахтах, где меньше колеблемость плановых и фактических показателей, то есть более ритмично и организовано налажена вся работа шахты, в том числе и деятельность по управлению качеством продукции.

По данным таблицы 3 можно сделать следующие выводы. Наиболее высокий уровень организации управления качеством продукции имеет место на шахте **A** ($U=58,1$ %), несколько ниже – на шахте **B** и резко снижается на шахте **C** (18,5 %). В самом деле, отклонение нормативной зольности $A_i^{\tilde{n}}$ от эксплуатационной $A_y^{\tilde{n}}$ на шахте **A** колеблется в пределах от 25,76 % до -2,5 %, а если не принимать во внимание первый интервал, то эти колебания лежат в пределах от 0 до -2,5 %, т.е. нормативная зольность незначительно отклоняется от эксплуатационной, что свидетельствует о том, что на шахте предусмотрены эффективные меры по обеспечению минимального засорения угля в процессе его добычи.

Хуже обстоит дело на шахте **B**, где отклонения анализируемых величин зольности составляют от 34,8 % до -3,2 %. Наблюдаются также резкие колебания отклонений по интервалам. Эти негативные явления отражает показатель уровня организации управления **U**, значения которого ниже, чем на шахте **A**. И, наконец, на шахте **C** он равен 18,5 % и резко отличается от уровня организации управления качеством угля по другим шахтам.

Таким образом, обобщая результаты выполненных исследований, можно сделать следующие **выводы**:

- предложен новый информационный подход к оценке уровня организации управления производственными системами, основанный на определении их энтропии в статике и динамике;
- разработана методика количественной оценки энтропии производственных систем для различных их состояний и уровней управления;
- методика может быть использована для решения широкого круга управленческих задач.

Библиографический список

1. *Системный анализ и структуры управления / Под общей ред.. проф. В.Г. Шорина. – М.: Знание, 1975. – 303 с.*
2. *Амоша А.И., Логвиненко В.И., Гринёв В.Г. Комплексное освоение угольных месторождений Донецкой области. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2007. – 216 с.*
3. *Фрумкин Р.А., Самкова Э.Р. Анализ эффективности реформирования угольной промышленности Украины. /Сб. науч. трудов ДонГТУ. – Алчевск: Ладо, 2009. – С. 5-11.*
4. *Козубенко В.А. Анализ хозяйственной деятельности и самофинансирования угольной шахты. – К.: ИСИО, 1993. – 392 с.*
5. *Астахов А.С., Краснянский Г.Л. Экономика и менеджмент горного производства: В 2 кн. – М.: АГН РФ, 2002. – 685 с.*
6. *Мильнер Б.З. Организационные структуры управления производством. – М.: Экономика, 1975. – 319 с.*
7. *Авдеев Ю.А. Выработка и анализ плановых решений в сложных проектах. – М.: Экономика, 1971. – 329 с.*
8. *Комаров И.С. Накопление и обработка информации при инженерно-геологических исследованиях. – М.: Недра, 1972. – 296 с.*