

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В данной статье излагаются методические основы оценки организационной структуры промышленного предприятия с точки зрения ее удовлетворения критерию экологичности. Методика может быть применена любым предприятием любой отрасли народного хозяйства, заинтересованным в экологической эффективности своей деятельности.

Проблемы проектирования производственных систем становятся все более актуальными в связи с постоянно изменяющимися условиями функционирования и растущими требованиями рынка.

В организационном проектировании решить проблему построения производственной системы и анализа вариантов возможно с помощью системы моделирования.

Важной задачей при проектировании производственных систем является учет всех факторов, влияющих на организационную структуру. К ним относятся: факторы, связанные с особенностями продукции, типом производства, изменениями жизненного цикла как продукции, так и самой организации, инновационным уровнем предприятия, уровнем специализации, кооперирования, объема производства, составом инфраструктуры, принадлежности предприятия к той или иной отрасли, размером предприятия, экологический фактор.

В организационном проектировании отсутствует механизм полной оценки экологической составляющей организационной структуры, хотя при проектировании производственной системы учитываются требования минимизации влияния деятельности промышленных предприятий на окружающую среду в рамках предельно-допустимых концентраций (ПДК).

Однако на стадии проектирования производственной системы необходимо обеспечить требования не только организационной, технологической и экономической устойчивости, но и учесть экологическую составляющую эффективности проектируемой организационной структуры.

Само понятие *экологической эффективности* было введено в современный экономический язык благодаря международному стандарту ISO 14001. Согласно терминологии этого стандарта, «экологическая эффективность – это измеряемые результаты системы управления окружающей средой, связанные с контролем организацией ее экологических аспектов» [1].

Это определение может быть использовано при оценке экологической эффективности действующего предприятия, поэтому нами разработана методика оценки экологической эффективности организационной структуры в рамках организационного проектирования.

Организационная структура (ОС) является синтезом производственной структуры и структуры управления производственной системы. *Производственная структура* обеспечивает сочетание и координирование в пространстве и во времени элементов производственного процесса. *Структура управления* представляет собой состав управленческих подразделений, выполняющих все функции управления производственным процессом [3]. *Экологический аспект*, который мы вводим при проектировании ОС, возможно оценить через деятельность организации, ее продукцию или набор услуг, которые осуществляют воздействие на окружающую среду.

Экологический аспект – это элемент деятельности организации, ее продукции или услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой. К ним относятся:

- тип и масштабы используемых материалов и энергоносителей
- выбросы в окружающую среду;
- величина риска;
- состояние окружающей среды;
- возможность аварий;
- требования законодательных актов, обязательных для исполнения.

Методика оценки экологической эффективности организационной структуры (ОЭЭОС) включает в себя:

- выбор объекта проектирования;
- экологическую оценку объемов проектирования;
- выработку набора решений, направленных на расчет организационно-плановых параметров производственной структуры и структуры управления;
- выполнение организационно-плановых расчетов, связанных с выбором оборудования, рабочей силы, площадей и обеспечивающей инфраструктуры.

Проектируемая ОС должна обеспечить производственной системе технологическую, организационную, экономическую и экологическую устойчивость.

Предлагаем систему показателей, позволяющих оценить ОС с позиции критерия экологичности. Показатели делим на *целевые* и *плановые*, степень достижения которых отражает экологическую эффективность ОС и *фактические*, характеризующие текущий уровень.

Показатели ОЭЭОС могут быть агрегированными или взвешенными, в зависимости от природы информации и предполагаемого использования. Данными для расчета показателей ОЭЭОС могут выступать:

- прямые измерения или расчеты – базовые данные или фактическая информация, например тонны выбрасываемых загрязняющих веществ.
- удельные значения, или данные расчетов, или информация сравнительного характера в отношении других параметров, например количество тонн выбрасываемого загрязнителя, приходящееся на одну тонну производимой продукции.

- индексированные (относительные) данные – данные или информация, приведенные к единицам измерения или форме, которая позволяет соотносить их с выбранным стандартом или базовым значением, например, выброс загрязнителя в текущем году в процентах к выбросам в базовом году.

- агрегированные данные – данные или информация одного типа, полученные из различных источников, собранные и представленные в виде комплексного параметра, например общее количество данного загрязнителя, выброшенного в ходе производства продукции в данном году, определяют суммированием выбросов многих установок, участвующих в производстве данной продукции.

- взвешенные данные – данные или информация, преобразованные с учетом коэффициента их значимости.

При выборе показателей ОЭЭОС следует рассмотреть:

- соответствие их принятой экологической политике организации;
- полезность их для оценки соответствия критериям экологичности ОС;
- совместимость с управленческими нормативами;
- восприимчивость и чувствительность к изменениям экологической эффективности;
- способность предоставить информацию по текущим или прогнозируемым тенденциям изменения экологической эффективности.

Система показателей оценки экологической эффективности проектируемой или фактической ОС представлена в табл.1:

**Система показателей оценки экологической эффективности ОС
предприятия**

Группа показателей		Показатели оценки
Технологические показатели	Готовой продукции	<ul style="list-style-type: none"> -число изделий, выпущенных на рынок с пониженными опасными свойствами; -число изделий, которые могут быть повторно использованы или восстановлены; -уровень брака в продукции; -количество попутной продукции на единицу основной; -продолжительность использования (ресурс) продукции; -число изделий, спроектированных с учетом требований разработки, рециклинга или повторного использования; -число изделий, к которым прилагаются инструкции, касающиеся экологической безопасности использования и утилизации.
	Использования материалов	<ul style="list-style-type: none"> -количество используемых материалов в год; -количество используемых материалов на единицу продукции; -сокращение количества используемых материалов; -количество перерабатываемых, рециклируемых или повторно используемых материалов; -количество повторно используемых упаковочных материалов; -количество вспомогательных материалов, рециклируемых или повторно используемых; -количество сырьевых материалов, рециклируемых или повторно используемых; -количество опасных материалов, используемых в производственном процессе
	Использования энергии	<ul style="list-style-type: none"> -количество используемой энергии за год; -количество используемой энергии на единицу продукции; -снижение уровня использования энергии; -количество энергии, генерируемое попутно с продукцией или процессом; -количество энергии, сэкономленное в рамках программ энергосбережения; -количество потребляемой воды в год; -количество потребляемой воды на единицу продукции; -снижение уровня потребления воды.
	Использования оборудования, площадей, транспорта	<ul style="list-style-type: none"> -количество единиц оборудования с составными частями, спроектированными с учетом простоты разборки, рециклинга и повторного использования; -число аварийных ситуаций или нештатных ситуаций; -общая земельная площадь, эффективно используемая для целей производства; -средний расход топлива на единицу пробега транспортного средства.

Организационные показатели	<ul style="list-style-type: none"> -число достигнутых целевых и плановых показателей; -число подразделений организации, выполнивших экологические целевые и плановые показатели; -число внедренных мероприятий по предотвращению загрязнений; -число уровней управления с определенной ответственностью в области экологической эффективности; -число работников, имеющих экологические требования к выполняемым профессиональным обязанностям; -число работников, участвующих в экологических программах; -число работников, прошедших обучение в области экологически чистого производства; -число предложений от работников по повышению экологической эффективности; -число поставщиков и подрядчиков, запрошенных по экологическим аспектам их деятельности; -степень соответствия нормативно-правовым актам; -время реагирования или коррекции действий в связи с экологическими инцидентами.
Экологические показатели	<ul style="list-style-type: none"> -количество отходов (выбросов, сбросов) в год; -количество отходов (выбросов, сбросов) на единицу продукции; -снижение уровня производства отходов (выбросов, сбросов); -количество опасных отходов (выбросов, сбросов); -количество восстанавливаемых или повторно используемых отходов; -количество отходов, хранимых на площадке; -количество отходов, контролируемых разрешением на размещение; -количество отходов, преобразуемых в используемые материалы; -уровень шума; -уровень испускаемых излучений; -количество сбрасываемого тепла, уровень вибрации или испускаемого света.
Экономические показатели	<ul style="list-style-type: none"> -число или сумма штрафов и экологических платежей; -уровень затрат, связанных с экологическими аспектами продукции и процессов; -возврат инвестиций в проекты по улучшению экологических характеристик; -экономия, достигнутая в результате сокращения количества используемых ресурсов, предотвращения загрязнения и рециклинга; -экономия от снижения уровня экологических платежей и штрафов; -доход от продаж, связанный с новой или попутной продукцией.

Показатели ОЭЭОС на разных предприятиях могут быть различными, поэтому мы предлагаем оценивать экологическую эффективность через *интегральный показатель*, который определяется через систему *групповых* и *индивидуальных показателей*.

Индивидуальные показатели - это относительные показатели (коэффициенты), отражающие долю интересующих нас элементов в общем числе элементов структуры или снижение абсолютного показателя в проектируемой системе по сравнению с базовым (текущим). Рассчитываем индивидуальные показатели по формулам (1) и (2).

$$K_i = \frac{\Pi_i}{\Pi_o}, \quad (1)$$

где K_i – индивидуальный показатель данного параметра, P_i , P_o – соответственно величины i -го и общего показателя или если речь о проектируемом улучшении показателя:

$$K_i = \frac{P_o - P_i}{P_o}, \quad (2)$$

где K_i – индивидуальный показатель данного параметра, P_o , P_i – соответственно величины базового и i -го показателя.

Каждому из рассчитанных показателей присваивается свой *коэффициент значимости*, отражающий вес и степень его влияния на конечный результат в данной группе показателей. Коэффициент значимости устанавливается экспертным методом. При этом следует помнить, что сумма коэффициентов значимости внутри каждой группы равна единице.

Групповой показатель рассчитывается как средневзвешенное геометрическое произведений значений индивидуальных показателей с учетом их значимости по формуле (3):

$$K_{г. j} = \sum_i (K_i \times K_{зн. i}), \quad (3)$$

где $K_{г. j}$ – групповой показатель по j -ой группе параметров, K_i – индивидуальный показатель данного параметра, $K_{зн. i}$ – коэффициент значимости i -го параметра.

В результате проведенных расчетов получаем четыре групповых показателя – групповой показатель технологической эффективности $K_{г. тэ}$, групповой показатель организационной эффективности $K_{г. оэ}$, групповой показатель экономической эффективности $K_{г. ээ}$, групповой показатель экологической эффективности $K_{г. экэ}$. Значимость всех четырех параметров принимаем равной.

Интегральный показатель экологической эффективности организационной структуры рассчитывается как среднее геометрическое четырех групповых показателей по формуле (4):

$$K_{инт.ээос} = \sqrt[4]{K_{г. тэ} \times K_{г. оэ} \times K_{г. ээ} \times K_{г. экэ}} \quad (4)$$

В табл. 2 приведен пример расчета организационно-экологической эффективности ОС предприятия с учетом оценки его экологических составляющих.

Таблица 2

Расчет организационно-экологической эффективности ОС предприятия

Коэффициент оценки	Формула для расчета	Условные обозначения	Коэфф. значимости
Коэффициент достигнутых целевых и плановых показателей	$K_{пл} = \frac{P_d}{P_p}$	P_d – число достигнутых целевых и плановых показателей, P_p – число целевых и плановых показателей.	$K_{зн. пл.}$

Коэффициент внедренных мероприятий по предотвращению загрязнений	$K_M = \frac{M_B}{M}$	Мв – число внедренных мероприятий, М- общее число мероприятий.	Кзн.м.
Коэффициент уровней управления с определенной ответственностью в области экологической эффективности	$K_{упр} = \frac{У_{эо}}{У}$	Уэо – число уровней управления с экологической ответственностью, У- общее число уровней управления.	Кзн.упр.
Коэффициент подразделений организации, выполнивших экологические целевые и плановые показатели	$K_{вэп} = \frac{П_{вэп}}{П}$	Пвэп – число подразделений, выполнивших экологические показатели, П – общее число подразделений.	Кзн.вэп.
Коэффициент работников, прошедших обучение в области экологически чистого производства	$K_{об} = \frac{Р_{об}}{Р}$	Роб – число работников, прошедших обучение, Р- общее число работников.	Кзн.об.
Коэффициент работников, имеющих экологические требования к выполняемым профессиональным обязанностям	$K_{эт} = \frac{Р_{эт}}{Р}$	Рэт – число работников, имеющих экологические требования, Р- общее число работников.	Кзн.эт.
Коэффициент работников, участвующих в экологических программах	$K_{уп} = \frac{Р_{уп}}{Р}$	Руп – число работников, участвующих в экологических программах, Р- общее число работников.	Кзн.уп.
Коэффициент поставщиков и подрядчиков, запрошенных по экологическим аспектам их деятельности	$K_{ппэ} = \frac{ПП_{э}}{ПП}$	ППэ – число поставщиков и подрядчиков, запрошенных по экологическому аспекту их деятельности ПП- общее число поставщиков и подрядчиков.	Кзн.пэ.
Коэффициент изделий, спроектированных с учетом требований рециклинга или повторного использования	$K_{изд.р} = \frac{Ир}{И}$ $K_{изд.пи} = \frac{И_{пи}}{И}$	Ир – число изделий, спроектированных с учетом требований рециклинга, Ипи - число изделий, спроектированных с учетом требований повторного использования, И- общее число изделий.	Кзн.изд.р Кзн.изд.пи
Коэффициент изделий, к которым прилагаются инструкции, касающиеся экологической безопасности использования и утилизации	$K_{инс} = \frac{И_{инс}}{И}$	Иинс – число изделий, к которым прилагаются инструкции, И- общее число изделий.	Кзн.инс.

Групповой показатель оценки организационно-экологической эффективности

$$K_{гоэ} = (K_{пл} \times K_{зн.пл}) + (K_{м} \times K_{зн.м}) + (K_{упр} \times K_{зн.упр.}) + (K_{вэп} \times K_{зн.вэп}) + (K_{об} \times K_{зн.об}) + (K_{эт} \times K_{зн.эт}) + (K_{уп} \times K_{зн.уп}) + (K_{ппэ} \times K_{зн.ппэ}) + (K_{изд.р} \times K_{зн.изд.р}) + (K_{изд.пи} \times K_{зн.изд.пи}) + (K_{инс} \times K_{зн.инс})$$

Чем ближе интегральный показатель к 1, тем выше экологическая эффективность организационной структуры.

Данный показатель дает возможность сравнивать по критерию экологичности не только предприятия внутри одной отрасли, но и предприятия различных отраслей народного хозяйства, не смотря на то, что состав показателей внутри каждой из групп может быть различным.

Список литературы:

1. ГОСТ Р ИСО 14001-98. Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению = Environmental management systems. Specification with guidance for use. – Введ. 01.04.1999 до 01.10.2007. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1998. – 19 с.
2. ГОСТ Р ИСО 14031-2001. Управление окружающей средой. Оценка экологической эффективности. Общие требования = Environmental management. Environmental performance evaluation. Guidelines. – Введ. 01.10.2001 – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 26 с.
3. Егорова Т.А. Организация производства на предприятиях машиностроения. – СПб.: Питер, 2004. – 304с.