

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЕКТАМИ СОГЛАСНО КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

к.э.н., доц. Коломыцева А.О.

ГВУЗ Донецкий национальный технический университет

Согласно концепции устойчивого развития и на основе применений классических принципов системного подхода представим предприятие, как сложную иерархическую систему, состоящую из нескольких подсистем. Подсистемы инвестиционного обеспечения, финансового планирования и внедрения инноваций рассматриваются на одном уровне декомпозиции, как непосредственно относящиеся к рассмотрению концептуальных задач, а их взаимодействие на другом уровне будет представлено совокупностью экологических проектов. Тогда инновационная составляющая, которая в свою очередь будет представлена отдельными проектами (для каждого проекта задан перечень проектов, разработка которых невозможна в случае разработки рассматриваемого проекта) будет рассмотрена как фактор обеспечения стратегии устойчивого развития. Каждый экологический проект может внедряться одновременно в нескольких подсистемах. В одной подсистеме могут внедряться несколько неальтернативных экологических проектов причем параметры, определяющие взаимодействия подсистем с внешней средой, представлены как зависящие от совокупности внедренных проектов.

Исходную экономическую систему, состояние которой описывает параметры устойчивого развития конкретного экономического объекта, заменим аналогом, стоимость которого равна стоимости замещения исходной системы. Такая замена, с одной стороны, отражает тот факт, что в процессе развития приобретает более новое оборудование, чем имеется в начальный момент, а, с другой стороны, позволяет выявить действительную ценность проектов, вносящих в систему качественные изменения. Фондоёмкость системы-аналога назовем условной фондоёмкостью или инерционностью.

Тогда постановка задачи выбора приоритетности экологических проектов формулируется следующим образом.

В качестве критерия рассматривается математическое ожидание оценки изменения активов, сложенное с оценкой значения будущего эффекта от расходов на разработки, аккумулируемых в специальном фонде.

$$J(z, pt, j) = M[\Delta A(z, pt, \mu^0, j)] + d \sum_{k=0}^m (1 - z_k) CR_k = \\ = \sum_{n=0}^q P_n \Delta A_n(z, pt, \mu^0, j) + d \sum_{k=0}^m (1 - z_k) CR_k,$$

где $\Delta A(j) = A(j) - A(0)$; $A(j)$ – оценка активов в момент j ; $A(j) = S(j) + VP(j)$, $VP(j) = VR(j) - RP(j)$; $M = \{0, 1, \dots, k, \dots, m\}$ – множество рассматриваемых проектов; вектор $z = (z_0, z_1, \dots, z_m)$ определяется следующим образом: $z_k = 1$, если проект k принят к разработке, и равно 0 в противном случае;

вектор $pt = (pt_0, pt_1, \dots, pt_m)$ определяется следующим образом: каждому проекту k ставится в соответствие его приоритет pt_k ; $pt_k \neq pt_{k'}$, $k \neq k'$, чем меньше значение pt_k , тем выше приоритет проекта и тем раньше он начинает разрабатываться; вектор $\mu^0 = (\mu_0^0, \mu_1^0, \dots, \mu_m^0)$ определяется следующим образом:

если проект k успешно внедряется, то $\mu_k^0 = 1$, а если не внедряется успешно, то $\mu_k^0 = 0$;

p_k – вероятности реализуемости проектов, $k \in M$;

если проект, $k, k \in M$, не разрабатывается, то $p_k = 0$; $n = 0, 1, \dots, q$ – номера всевозможных комбинаций проектов, содержащихся в M , и каждому номеру n соответствует множество номеров проектов $M_n, M_n \in M$;

P_n – вероятность успешной реализации проектов, входящих в M_n , $k \in M_n$, и неудачной реализации проектов, не входящих в M_n , $k \in M_n$, $P_n = \prod_{k \in M_n} p_k \prod_{k \in M_n} (1 - p_k)$; $\Delta A_n(z, pt, \mu^0, t)$ – значение критерия для случая удачной реализации проектов из M_n и неудачной реализации остальных проектов из M .

Здесь предполагается, что заданы стоимости разработки проектов

CR_0, \dots, CR_n , общая сумма инвестиций на инновационные разработки составляет $CR = \sum_{k=0}^m CR_k$.

Если проект k не разрабатывается, то будущий эффект от инвестиций CR_k составляет $d CR_k$, где d – нормативный коэффициент, отражающий оценку нижней границы значений результативности внедрения новых экологических проектов.

Учет влияния внешней среды на изменение цен и затрат описывается в базисной модели изменения состояния системы в процессе развития следующими соотношениями

$$a_i(j+1) = s_i^0 + \sum_{k \in M} G_{ki} \lambda_k(j) \mu_k(j) [a_{ki}(j+1) - s_i^0 pp_{ki}(j)]; b_i(j+1) = \\ = c_i^0 + \sum_{k \in M} G_{ki} \lambda_k(j) \mu_k(j) [b_{ki}(j+1) - c_i^0 pp_{ki}(j)], a_i(0) = s_i^0; b_i(0) = c_i^0,$$

где $a_{ki}(j+1) = \{a_{ki}(j) + [s_i^0 + ds_{ki}^0] G_{ki} y_k(j) \mu_k(j) ck_{ki}(j)\} \{1 + [v_i(j) - v_i(j+1)] / v_i(j+1) v_k(j) \delta_k^s \mu_{sk}(j) kv_{sk}(j)\}$;
 $b_{ki}(j+1) = \{b_{ki}(j) + [c_i^0 + dc_{ki}^0] G_{ki} y_k(j) \mu_k(j) ck_{ki}(j)\} \{1 + [v_i(j+1) - v_i(j)] / v_i(j) v_k(j) \delta_k^s \mu_{sk}(j) kv_{sk}(j)\}$; $a_{ki}(0) = 0$; $b_{ki}(0) = 0$;

j – момент времени; G – множество подсистем, $i \in G$; $a_i(j)$ – текущая цена изделий подсистемы i ; s_i^0 – номинальная цена изделий подсистемы i ; G_{ki} – распределение экологических проектов по подсистемам; $\lambda_k(j)$ – текущий показатель внедрения экологического проекта k ; $\mu_k(j)$ – параметр управления внедрением экологического проекта; $a_{ki}(j)$ – цена изделий подсистемы i , выпускаемых по экологическому проекту k ; $pp_{ki}(j)$ – параметр, отражающий вклад экологического проекта k в цену и затраты изделий подсистемы i ; $b_i(j)$ – текущие затраты на производство и реализацию изделия подсистемы i ; c_i^0 – номинальные затраты на производство и реализацию изделия подсистемы i ; $b_{ki}(j)$ – затраты на производство и реализацию изделий подсистемы i ,

выпускаемых по экологическому проекту k ; ds_{ki}^0 – начальное изменение цены изделий подсистемы i в результате внедрения экологического проекта k ; $y_k(j)$ – показатель начала внедрения экологического проекта k ; $ck_{ki}(j)$ – доля объема производства изделий подсистемы i , приходящаяся на изделия, производимые по экологическому проекту k ; $v_i(j)$ – объем производства подсистемы i ; $v_k(j)$ – показатель текущего воздействия внешней среды на результативность экологического проекта k ; δ_k^s – показатель воздействия внешней среды на цену изделий при реализации экологического проекта k ; $\mu_{sk_i}(j)$ – показатель возвращения системы к стационарному состоянию; $kvs_{ki}(j)$ – коэффициент, отражающий способность системы к реализации продукции в условиях воздействия внешних факторов; dc_{ki}^0 – начальное изменение затрат на производство и реализацию изделий подсистемы i в результате внедрения экологического проекта k ; δ_k^c – показатель воздействия внешней среды на затраты при реализации экологического проекта k .

Результатами численного моделирования являются: определение количественных соотношений между параметрами устойчивого развития, характеризующими внешнюю среду, экономическую систему, процесс инновационного развития; показание качественного совпадения результатов расчета по модели и аналитических оценок. Анализ полученных соотношений позволит установить диапазон значений параметров системы устойчивого развития и характеристик внешней среды, а именно:

- в долгосрочной перспективе относительное изменение стоимостной оценки системы устойчивого развития, которое определяется ее структурной сложностью и величиной импульса инновационного эколого-ориентированного развития;
- рациональное решение задачи определения приоритетности экологических проектов которое может быть получено с использованием процедуры попарного сравнения проектов.

1. Синявский Н.Г. Исследование возможностей развития микроэкономической системы с учетом влияния некоторых противодействующих факторов / Н.Г. Синявский // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета.– Саратов, 2003. – С. 129-132.